

EXCHANGE

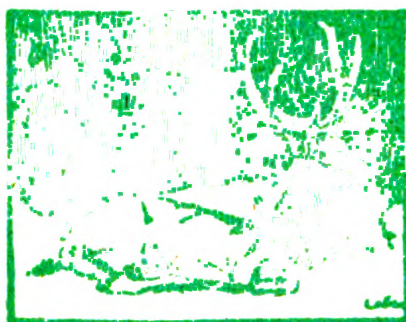


1927

EXCHANGE
OC. 9 1922

KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt von
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

Heft

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart

1922



**Das zuverlässigste Kopiermaterial,
daher sparsam im Verbrauch!
Man verlange obige Marken in allen
Handlungen und bestaue auf Lieferung!**

Sidi

Verkauf photographischer Papiere
J. M. H., **Dresden-A.**

Taschenlampen-Akkumulatoren
die sich vielseitig immer wieder aufladen lassen und dabei bis zu 1000 Mal wiederverwendbar sind. Die ersten Geschossgeräte mit AAA- und auch AA-Akkumulatoren, bestehend aus zwei separaten Halbzellen, gelang es, die Leistung zu verdoppeln. In Nagano, Japan, werden die ersten

Prostomila: confabrik
PRINCIPEN

Die Ursache von Gicht kann durch verschiedene Ursachen bedingt sein. Die häufigste Ursache ist eine Störung im Stoffwechsel, die zu einer Anhäufung von Harnsäure im Blut führt. Diese Störung kann durch eine erbliche Veranlagung, eine Nierenerkrankung oder eine ungesunde Ernährung verursacht werden. Eine ungesunde Ernährung, die reich an purinreichen Lebensmitteln wie Fleisch, Fisch und Hülsenfrüchten ist, kann ebenfalls zu Gicht führen. Eine übermäßige Alkoholkonsumtion, insbesondere von Bier, kann ebenfalls die Gicht auslösen. Die Gicht tritt typischerweise in den Gelenken auf, wobei die Gelenke der Hände und Füße am häufigsten betroffen sind. Die Symptome der Gicht sind Schmerzen, Rötlichkeit und Schwellung der betroffenen Gelenke. Die Behandlung der Gicht zielt darauf ab, die Schmerzen zu lindern und die Harnsäure im Blut zu senken. Dies kann durch eine medikamentöse Behandlung sowie durch eine Ernährungsumstellung erreicht werden. Eine Ernährung, die reich an Wasser und Obst ist, kann dazu beitragen, die Harnsäure im Blut zu senken. Eine regelmäßige Bewegung und das Vermeiden von übermäßigem Alkoholkonsum können ebenfalls dazu beitragen, die Gicht zu vermeiden.

For M. 50,—

F. E. Hoffmann, Dresden 28 A.



Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das
naturwissenschaftliche Bil-
dungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

19. Jahrgang 1922

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart

NO. 1111
AUGUST 1922

GP
1111
v. 1922

Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1922:

- Dr. Weule, Die Anfänge der Naturbeherrschung. Bd. II: Chemische Technologie der Naturvölker.
R. fj. Francé, Das Leben im Ackerboden.
Dr. Kurt Floericke, Heuschrecken und Libellen.
Dr. Lohe, Jahreszahlen d. Erdgeschichte.

des Jahres 1923:

- W. Flaig, Der Kampf um Tschomolungma, den Gipfel der Erde (Mount Everest).
Dr. Kurt Floericke, Falterleben.
R. fj. Francé, Die Gesetze unserer Umwelt (Bioökologie).
H. W. Behm, Gewebe und Kleidung.
Änderungen und Reihenfolge vorbehalten.

EXCHANGE

Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

Mitarbeiter-Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

	Seite		Seite
Ahrens, Dr. Wilhelm, Schlaf und Lebensdauer	265	druck der Persönlichkeit*	316
Vallerstedt, Prof. M., über Schreckensaurier und ihre Fußspuren*	77	Grühl, Max, Die Bedeutung der Puppen beim letzten großen Gräberjunde in der Totenstadt von Theben*	11
Bauer, Dr. Franz, Die Luftpfeile als klimatisches Element	309	Haarhaus, Julius R., Die Weizvögel der Gegenwart*	29
Beeren, Ernst von, Das Blasrohr (Sumpi) und die Giftspiele der Saka auf der hinterindischen Insel Malakka*	261	Hamant, E., Schiffsmagnetismus und Kompaß*	94
Behm, Hans Wolfgang, Zur Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte	217	Härlin, Hans, Leben und Tod am Südpol*	4
Behm, Hans Wolfgang, Abstammungslehre und Darwinismus im Lichte der Entwicklungsgeographie	303	Hauser, Dr. Ernst, Eishöhlen*	146
Boege, Dr., Die Bazillen der Bazillen	113	Hein, Dr. H., Sonnentemperaturen im Tierkörper	26
Boer, Oberarzt Dr. de, Vorkommen der karminroten Springspinne in der Mark	24	Hein, Dr. H., Elektrische Bildübermittlung*	116
Böttcher, Hans von, Die Völkerstämme Afrikas	70	Hein, Dr. H., Warum leuchtet Phosphor im Dunkeln?	165
Brehm, Heinrich, Das Phosphorsäurebildungsproblem, eine Lebensfrage für Deutschland	219	Hein, Dr. H., Das Bolometer*	194
Brodmeier, Prof. Dr., Note Wegschnecke und Igel	110	Hein, Dr. H., Kann ein teilweise mit Luft gefülltes Schiff sich in einer gewissen Wassertiefe schwebend erhalten?	224
Brodmeier, Prof. Dr., Star und Krähe	112	Hein, Dr. H., Sonnenstrahlung und Menschenauge*	247
Brodmeier, Prof. Dr., Das Zusammenleben von Regenwurm und Adereschnecke	167	Hein, Dr. H., Die unmittelbare technische Ausnützung der Sonnenwärme	277
Brodmeier, Prof. Dr., Eine Hausratte im Schlafzimmer	192	Herrmann, Oberlehrer E., Zur Giftigkeit der Fliegenpilze	83
Bronsart, Dr. J. von, Welchen Einfluß hat die parasitische Lebensweise auf den Schmarotzer?*	67	Hoffmeister E., Vogelzug und Himmelsbeobachtung	28
Brüggemann, E., Die hygroskopischen Grannen des Flughafers	224	Höppler, Ing. Chemiker Ernst Fritz, Die Möglichkeit des Nachweises geringster chemischer Stoffmengen	239
Czupa, Dr. med. et phil. Alois, Der Einfluß der ultravioletten Lichtstrahlen auf das menschliche Auge*	197	Jäger, Dreijähriger Roggen*	251
Diehe, Ing. G., Das Bolometer	277	Nahn, Dr. Fritz, Der Zahn*	20, 37
Drost, Rudolf, Über die Geburtshelferkröte und ihren Fang*	249	Kaiser, Prof. E., Mineralien, Versteinerungen und Muscheln als Sammelobjekte des Eiszeitmenschen*	204
Dunder, Dr. H., Nachtigall-Kanarienhähne	129	Kellen, L., Goldmacherkünste	137
Elser, Hans, Von der Köcherfliege und ihrer Larve*	233	Kellen, L., Natürliche oder künstliche Perlen?*	230
Engeln, Wilhelm, Löwenzahn und Geißfuß*	284	Klemm, Ewald, über das Temperaturgefühl	39
Engeln, Wilhelm, Die Kühlzeit der Pflanzen*	319	Klemm, Ewald, Die Luftfeuchtigkeit	311
Engelher, Dr. ing., Optische Täuschung*	221	Koch-Grünberg, Theodor, Kopfstrophäen*	27
Faube, Dr. R., Das Band der Eisenberge*	182	Koffka, Prof. Dr., Optische Täuschung*	221
Faube, Dr. R., Torf*	257	Langbein, P., Das Bild der Erde vom Mond aus betrachtet*	16, 74, 133
Fechner, Ernst, Überzählige Gaumenzähne*	328	Laubert, Dr. R., Einsammeln von Pilzsporen	329
Fischer-Dejoh, Stadtmed.-R. Dr., Woran stirbt der Mensch*	175	Linke, Stadtrat Felix, der größte astronomische Entdecker*	225
Flaig, W., Die Kiefer von Karasak*	42	Lütgendorff, M. A. von, Karl der Große als Landwirt und Naturkenner*	213
Floeride, Dr. Kurt, Unerwünschte Gartenvögel	105	Lützelburger, J., Die Wanderdüne*	299
Francé, R. H., Eisenrost und Eisenwesen*	190	Maier, Hans, Pfahlbauten im Bodensee*	278
Grand, Dr. L., Die Niederkunft eines Laufkäfers	55	Maier, Hans, Eine seltsame Fichte*	308
Juschberger, Portrait Ing. Hans, Eine „unzweckmäßige“ Anpassung	139	Mertg, cand. ing. Rudolf, Wirkung großer Explosionen	222
Gerhardt, Prof. U., Das Liebeswerben von Pisaura mirabilis*	110	Mooz, Rechtsanwalt, Die treuen Enten vor Gericht	53
Gerstner, Herbert, Die Handchrift als Aus-		Morgan, Camillo, Naturdenkmäler und Naturschätze Albaniens*	241
		Morstatt, Dr. H., Ein neues Naturgesetz in der Biologie	121
		Morton, Dr. Friedrich von, Die Pflanzenwelt der Höhlen*	124
		Neger, Prof. Dr., Zur Tätigkeit der körnersammelnden Ameisen*	80
		Neuburger, Dr. Albert, Kohlenfrage und Technik*	169

	Seite		Seite
Debl, Ing. Robert, Eishöhlen*	146	Eisener, Seichtwasserfische im Dienst der Mariabelämpfung*	278
Oppen, U. von, Vom deutschen Marmor*	45	Stephan, Julius, Schmetterlingsraupen als Getreideschädlinge	152
Pfizenmayer, Rufos E. W., Bei den Eingeborenensstämmen des Jakutzgebiets*	98	Thilo, Fr., Die Wirkungen tiefer Temperaturen	2
Radebeck, Hermann, Bevorzugung der rechten Körperseite?	51	Tillmanns, Prof. Dr. J., Trockenmilch	43
Radebeck, Hermann, Der Palmograph*	162	Trag, Ed. Paul, Vogelschnabel und Technik*	200
Radebeck, Hermann, Die tiefsten und die höchsten Winde	241	Unterwies, Rob., Von ostafrikanischen Eidechsen und Chamäleonen*	122
Ritters, Carl, Kosmosbündchen in der Schule	228	Unterwies, Robert, Verschiedene Arten des Fischfangs bei den Bantustämmen im arafischen Gebiet der Ruwafenge*	180
Ritters, Carl, Die Lehrmittelnote der Volksschulen	253	Wagner, M. Hubert, Seltsame Spinnentiere*	268
Römer, Julius, Albinos in der Siebenbürgischen Flora	83	Walther, K., Die Zuverlässigkeit der Kinder aussagen	280
Sanders, Dr. med. Hans-Theodor, Der moderne Nihilismus	49	Waetge, H., Großtrappen im Teufelsmoor*	109
Schmitt, Cornel, Wie ich Tiere „hypnotisiere“*	7	Waetge, H., Versteckungskünste des Wiefels	166
Schmitt, Cornel, Ein geeigneter Appetit	26	Weigold, Dr. Hugo, Das Ende der Hochzeitsvögel — Die Fischbrut in Gefahr	195
Schmitt, Cornel, Vom Gesang der Blaumeise*	137	Weinert, Dr. Hans, Wann entstand der Mensch?*	63, 91, 136
Schmitt, Cornel, Die hygroskopischen Granen des Flughafers*	164	Weinert, Dr. Hans, Der Homo Rhodesienis, ein Höhlenfund aus Südafrika*	130
Schmitt, Cornel, Aus dem Leben der Schnabelweipe*	176	Welten, Heinz, Neues von den Allerkleinsten*	85
Schneider, Dr. Karl, Vulkanische Formen*	57	Weule, Prof. Dr. K., Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?*	157, 291
Schnurmann, Robert, Johannes Kepler*	33	Wolff, Dr., Das Atherklavier	56
Schöffner, Carl, Insekten, die gegessen werden*	270	Wolff, Dr. G., Die Metalle als Gewerbegebiete*	141
Schröder-Albers, Dr., Die Partnachflamme*	307	Wolff, Dr. G., Geburtenrückgang und soziale Hygiene	188
Schweizerheimer, Dr. W., Nierentätigkeit und Nierentätigkeitsprüfung*	207, 236	Wolff, Dr. G., Unser täglich Brot	281
Seig, Fritz, Wo die Rhone verschwindet*	314	Wolff, Dr. Wilh., Die Messung von Lichtstärken*	295
Stehli, Dr. Georg, Neuzeitliche Mottenbekämpfung*	185	Zieprecht, Studienrat, Die Lehrmittelnote der höheren Schulen	255
Stehli, Dr. Georg, Der intelligente Regenwurm*	305		
Stehli, Dr. Georg, Der Vöfelför des Mississippi und sein Fang*	326		

Schlagwort-Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

Aale, Laichen.* 249.
 Abstammungslehre. 303.
 Aderkneide und Regenwurm. 167.
 Afrika, Völkervölker. 70.
 Ägypten, Puppenjunge.* 11.
 Albanien, Naturschätze.* 241.
 Albinos der Siebenbürgischen Flora. 83.
 Alchimie. 137.
 Allerkleinste, Neues.* 85.
 Alpenhase, Anbassung. 139.
 Alter, geolog. d. Menschen.* 64.
 Ameisen, Körnersammelnde, Tätigkeit.* 80.
 — Vertreibungsmittel. 223.
 Anmel. 105.
 Annäherung, Erfindung od. Entlehnung? 157, 291.
 Anbassung, Unzweckmäßige. 139.
 Appetit, Geseigneter (Schlange). 26.
 Arat, Riegender. 306.
 Atherklavier. 56.
 Atmung des Menschen.* 166.
 Aue, Einfluß ultravioletter Strahlen.* 197.
 — der Pflanzen. 25.
 — Sonnenstrahlung.* 247.
 Bakterien und Schnee.* 252.

Bandwurmfurche, Ursache von Epilepsie. 138.
 Bantustämme, stammesgeschichtl. 84.
 Bantustämme, Fischfang.* 180.
 Bär (Schmetterling), Nahrungsfähigkeit. 109.
 Basten der Vassilen. 113, 278.
 Behm-Echolot.* 155.
 Weissvögel der Gegenwart.* 29.
 Nierenfisch, Heilwirkung. 306.
 Bildübermittlung, Elektrische.* 116.
 Biologie, Neues Naturgeheim. 121.
 Blasrohr der Sais.* 261.
 Blaumeise, Gesang. 137.
 Blutraster und Meerwasser. 139.
 Bodensee, Pfahlbauten.* 278.
 Bohrloch, Das tiefste. 168.
 Polometer.* 194, 277.
 Brafilien, Salpeterlager. 81.
 Brot. 281.
 Bruders-Solz. 308.
 Chemie, Nachweis geringer Stoffmengen. 230.
 Chemie, Reduktion. 308.
 Darwinismus. 303.
 Drillinge, Zwillinge.* 223.

Dünen.* 299.
 Echot, Behm.* 155.
 Eidechsen.* 250.
 Eidechsen u. Chamäleone.* 122.
 Eisenberge.* 182.
 Eisenrost und Eisenwesen.* 190.
 Eishöhlen.* 146.
 — und starrenförmig.* 54.
 Eiszeitschichten, Sammelobjekte.* 204.
 Element, Klimatisches, Die Luftelektrizität als f. E. 309.
 Enten vor Gericht. 53.
 Entlehnung, Erfindung, Konvergenz? 157, 291.
 Entwicklungsgeschichte. 303.
 Epilepsie durch Bandwurmfurche. 138.
 Erde, vom Mond aus.* 16, 74, 133.
 Erosinus einaberinus, Vorkommen. 24.
 Erfindung, Entlehnung, Konvergenz? 157, 291.
 Ernährung, Brot. 281.
 Ethnographie, Erfindung.* 157, 291.
 Explosionen, Wirkungen. 53, 222.
 Fische, seltsame.* 308.
 Fischbrut in Gefahr. 195.

Fischfang bei d. Bantu.* 150.
 Flaschenmaschine. 193.
 Fiebermaus, Mafkaserjagd. 162.
 — Zöllwutkrankheit. 139.
 Fliegen als Ungezieferverbreiter. 56.
 Fliegenpilz, Giftigkeit. 82.
 Flughafers, Subroskische Granen.* 164, 224.
 Formen, Vulkanische.* 57.
 Fruchtbarkeit, Einfluß von Stoff.* 112.
 Gartenvögel, Unerwünschte. 105.
 Gaumenzähne, überzählige.* 328.
 Geburtenrückgang. 188.
 Geburtshelferkröte, Fang.* 249.
 Geißfuß und Löwenzahn.* 284.
 Getreideeulen als Schädlinge. 152.
 Getreideschädlinge, Schmetterlingsraupen. 152.
 — Porratschädlinge. 324.
 Gewerbegebiete, Metalle.* 141.
 Giftweisse der Sais.* 261.
 Gimpel.* 105.
 Glas, Unzerbrechliches. 138.
 Goldmacherflüsse. 137.

- Gräberfunde in Theben.* 11.
Graphologie — Handschrift-
bedeutung.* 316.
Großtrappen im Teufels-
moor.* 109.
Hummelstraßenpflaster. 112.
Handschrift, Ausdruck der
Persönlichkeit.* 316.
Hausratte im Schlafzimmer.
192.
Herschel, Wilhelm.* 225.
Hieroglyphen, Entzifferung.
280.
Himmelsbeobachtungen und
Sogelzug. 28.
Hochseebügel, Ende. 195.
Höhlen, Pflanzenwelt.*
124.
Homo Rhodensis.* 130.
Homonculus.* 84.
Hoplins'ches klimatistisches
Gefäß. 121.
Hygiene, Soziale, Geburten-
rückgang. 188.
Hypnotismus, Tiere.* 7.
Jagdbügel der Gegenwart.*
29.
Jalutskgebiet, Eingebore-
nenstämme.* 98.
Jagel und rote Wegschneide.
110.
Jibaro, Kriegsbrauch.* 27.
Juchten, die gesellen wer-
den.* 270.
Instrumente, Chirurgische,
und Bogelschnabel.* 200.
Johannisbeere, Alfer. 195.
Jückerfalle. 138.
Kaietanar in Englisch-Gua-
bana, Wasserfall. 112.
Kall, Einfluß auf Frucht-
barkeit.* 112.
Kanarien-Nachtigallshöhne.
129.
Karafaki, Kiefer.* 42.
Karl der Große als Land-
milit.* 213.
Karrnsfelder und Eishöh-
len.* 54.
Katalistischer Versuch. 24.
Kehler, Johannes.* 33.
Kiefer von Karafaki.* 42.
Kinderanfragen, Zuverlässig-
keit. 280.
Kirschlerbeißer.* 102.
Klima, durch Luftleitfähigkeit
beeinflusst. 309.
Königsleie, Larve.* 233.
— Nahrung. 193.
Kohlenfrage und Technik.*
169.
Kohlenoxyd, Schutz gegen.
168.
Koloradoläfer.* 306.
Kombak, Schiffsmagnetis-
mus.* 94.
König der Tiere.* 275.
Konvergenz, Erfindung oder
Entlehnung?* 157, 201.
Kopitrophäen.* 27.
Körperseite, Bevorzugung
der rechten. 51.
Kosmosbändchen u. Schule.
228.
Kraftwerk am Sebern.* 171.
Kraße und Star. 112.
— als Raubvogel. 280.
Kühltheorie der Pflanzen.*
319.
Kobland, Eisenberge.*
182.
Kaufläfer, Niederkunst. 55.
Lebensdauer und Schlaf.
265.
Lebensformen, Neue, Tief-
see. 107.
Lebensgemeinschaften, Zwi-
schenglied.* 85.
Lebensweise, Parastitische,
Einfluß auf die Schma-
roher.* 67.
Lehrmittelnut, Schulen. 253.
Lewitz in Gefahr. 140.
Lichtsinnesorgane bei Pflan-
zen.* 25.
Lichtstärke, Messung.* 295.
Liebeswerben von Pisaura
mirabilis.* 110.
Löffelstör des Mississippi.*
326.
Löwe.* 275.
Löwenjagd und Geißfuß.*
284.
Luftblase im Wasser. 105.
Luftleitfähigkeit als Klimati-
sches Element. 309.
Luftfeuchtigkeit. 311.
Lüneburger Seide. 84.
Maitäferjagd, Fledermaus.
168.
Malaria, Bekämpfung durch
Schichtwasserfische. 278.
— Neues Gegenmittel. 138.
Marmor, Deutscher.* 45.
Mars, Wolkenbildungen.*
329.
Mawson, Südpolarforschung
durch M.* 4.
Meerestiefe, Feststellung
durch Behm-Excholat.* 155.
Meerwasser und Blutwasser.
139.
Mehrentwies Puppen.* 11.
Mensch, Atmung.* 166.
— Bestandteile.* 84.
— Bann entstanden?* 64,
91, 136.
— Woran stirbt der M.*?
175.
Menschenauge, Sonnenstrah-
lung.* 247.
Menschenzellen.* 251.
Metalle als Gewerbegebiete.*
141.
Milchpulver. 43.
Mond, Die Erde vom M.
aus.* 16, 74, 133.
Mottenselbstprüfung.* 185.
Nachtigall-Kanarienhöhne.
129.
Nahrungsmittelschau
(Prot.). 281.
Nashorn.* 288.
Naturschau, Chiemsee. 308.
— Lewitz in Gefahr. 140.
— Lüneburger Seide. 84.
— Naturwarten. 140.
— Ostfriesland. 250.
— Bogelschau. 28.
Naturwarten. 140.
Naturwissenschaft, Verbrei-
tung in Amerika. 27.
Nierentätigkeit und Nieren-
tätigkeitsprüfung.* 207, 236.
Oskultismus. 49.
— Preisaus schreiben. 356.
Erfleuerung der Schiffe,
Schäden d. D. 105.
Optische Täuschung.* 221.
Ostafrika, Eidechsen und
Chamäleon.* 122.
Ostfriesland, Naturschau-
gebungen. 250.
Palmengras.* 162.
Parinachlampe.* 307.
Perlen, Natürliche oder
künstliche.* 230.
Persönlichkeit, ausgedrückt
durch die Handschrift.*
316.
Pfahlbauten, Bodensee.*
278.
Pflanzen, Stützzeit.* 319.
Pflanzenaugen.* 25.
Pflanzenwelt der Höhlen.*
124.
Phosphor, Leuchten. 165.
Phosphorsäurebündung. 219.
Pflanze als Futter. 277.
Pflanzoren, Einsammeln.
329.
Pisaura mirabilis, Liebes-
werben.* 110.
Preisaus schreiben, Oskulti-
stisches. 306.
Puppenfunde in Theben.*
11.
Ratte. 102.
Rauchen, Abgewöhnen. 55.
Rechte Seite, Bevorzugung.
51.
Regenwurm und Alder-
schnecke. 167.
— Intelligenz.* 306.
Rhone, Verschwinden.*
314.
Riefeneiche zu Sorgenburg.
280.
Roggen, Vellochung.* 330.
— Dreijähriger.* 251.
Robrauder und Katalysa-
tor. 24.
Ross.* 191.
Rübenwurzel, Abnorme.
56.
Safet, Blasrohr, Gift-
pfeile.* 261.
Salpeterlager in Brasilien.
81.
Saurier, Fußspuren.* 77.
Schattenwirkung, Optische
Täuschung.* 221.
Schiff, hält sich ein teilweise
mit Luft gefülltes unter
Wasser schwebend. 224.
Schiffsmagnetismus und
Kombak.* 94.
Schlaf und Lebensdauer.
265.
Schlingnatter, Gefäßigkeit.
26.
Schmaroher, Einfluß para-
sitischer Lebensweise.* 67.
Schmetterlingsrauben als
Getreidefähdlinge. 152.
Schnebelwesen.* 176.
Schnee und Bakterien.*
252.
Schreckensautier, Fuß-
spuren.* 77.
Schule und Kosmosbän-
den. 228.
— Lehrmittelnut. 253.
— Söhne, Lehrmittelnut.
255.
Schnecken, Eisenberge.* 182.
Schichtwasserfische für Ma-
lariabekämpfung.* 278.
Sebern, Kraftwerk am.*
171.
Sibirien, Jalutskgebiet.*
98.
Siebenbürgische Flora, Mi-
binos. 83.
Sonnenfinsternis, Ringfö-
rmige. 84.
Sonnenstrahlung u. Men-
schenauge.* 247.
Sonnentemperatur im Tier-
körper. 26.
Sonnentwärme, technische
Anwendung. 277.
Spinnen, Liebeswerben.*
110.
Spinnetiere.* 268.
Springspinne, Rarmintole,
Vorkommen. 24.
Star und Krähe. 112.
Sterben.* 175.
Stichstoff, Kreislauf.* 193.
Stoffmengen, Nachweis, che-
mischer. 239.
Stör, Löffelstör, Fang im
Mississippi.* 326.
Südafrika, Höhlenfund,
menschl. Knochen.* 131.
— Homo Rhodensis.*
180.
Südpol, Erforschung.* 4.
Sumpi (Blasrohr).* 261.
Symbiose, Interzellular.*
85.
Täuschung, Optische.* 221.
Technik und Kohlenfrage.*
169.
— u. Bogelschnabel.* 200.
Temperaturgefühl. 39.
Temperaturwirkungen. 2.
Theben, Puppenfunde.* 11.
Tiefsee, Lebensformen,
Neue. 107.
Tiere, Schnupfen.* 7.
Todesursachen.* 175.
Tollbut, Fledermaus. 139.
Tork.* 257.
Trappen.* 109.
Trockenmilch. 43.
Ultraviolette Strahlen, Ein-
fluß auf menschl. Auge.*
197.
Umshan, Der Einfluß der
ultravioletten Lichtstrahlen
auf d. menschliche Auge.*
177.
— Kohlenfrage u. Technik.*
169.
— meteorologische. 309.
— Wirkungen tiefer Tem-
peraturen. 2.
Ungezieferverbreiter, Flie-
gen. 56.
Virus, Bakteriophager. 138.
Bogelschnabel und Technik.*
200.
Bogelschau. 28.
Vogelzug und Himmelsbe-
obachtung. 28.
Völkerrunde, Erfindung
u. 157.
Völkerrunde, Afrika. 70.
Völkerrunde, Lehrmittelnut.
253.
Vorratsschädlinge, einge-
schleppte. 324.
Vulkanismus, Formen.* 57.
Wanderdüne.* 299.
Wärmemesser, Thermoelek-
trischer (Volometer).*
194, 277.
Wasserfall, der größte. 112.
Wegschneide, Note, u. Jagel.
110.
— als Kannibale. 224.
Wiesel, Versteckungsinstinkte.
166.
Winde, tiefste und höchste.
244.
Wolkenbildungen auf dem
Mars.* 329.
Wühlmausplage, Ende. 81.
Wühlmausplage.* 55.
Wahn.* 20, 37.
Wäbne, Gaumenzähne.*
328.
Zellen, Größe der mensch-
lichen 3.* 251.
Zitterkreiber (Palmo-
gras).* 162.
Zwillinge, Drillinge.* 223.

Die Kosmosbekanntmachungen auf den Seiten B 1 bis B 48 sind in dem Inhaltsverzeichnis nicht enthalten. Es ist dies mit Rücksicht auf die Leser geschrieben, die es vorziehen, nur den wissenschaftlichen Teil einbinden zu lassen.
Bemerkung für den Buchbinder. Der Rücken, der von der Gestaltstelle zu bestehenden Einbände ist so eingerichtet, daß die am Schluß der Textbogen befindlichen mit B 1 u. 2 bezeichneten Kosmosbekanntmachungen auf besonderen Wunsch auch weggelassen können; die lateinisch bezeichneten Seiten, Interate usw. werden nicht mit eingebunden.

Die ordentlichen Veröffentlichungen

früherer Jahre erhalten Mitglieder, solange die Vorräte reichen, zu Ausnahmepreisen:

1904

Bölsche, W., Abstammung des Menschen.
Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang.
Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelbb.)
Meyer, Dr. M. W., Welterschöpfung.

1905

Bölsche, W., Stammbaum der Tiere.
Francé, Sinnesleben der Pflanzen.
Zell, Dr. Th., Tierfabeln.
Teichmann, Dr. E., Leben und Tod.
Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.

1906

Francé, Liebesleben der Pflanzen.
Meyer, Dr. M. W., Rätsel der Erbpole.
Zell, Dr. Th., Streifzüge durch die Tierwelt.
Bölsche, W., Im Steinkohlenwald.
Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.

1907

Francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Dr. Th., Straußenpolitik.
Meyer, Dr. M. W., Kometen und Meteore.
Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.
Floerke, Dr. K., Die Vögel d. deutschen Walbes.

1908

Meyer, Dr. M. W., Erdbeben und Vulkane.
Teichmann, Dr. E., Die Vererbung.
Sajo, Krieg und Frieden im Ameisenstaat.
Dekker, Naturgeschichte des Kindes.
Floerke, Dr. K., Säugetiere d. deutsch. Walbes.

1909

Francé, Bilder aus dem Leben des Walbes.
Meyer, Dr. M. W., Der Mond.
Sajo, Prof. K., Die Honigbiene.
Floerke, Kriechtiere u. Lurche Deutschlands.
Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.

1910

Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf und Trift.
Dekker, Fühlen und Hören.
Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten.
Floerke, Säugetiere fremder Länder.
Weule, Kultur der Kulturlosen.

1911

Koelsch, Durch Heide und Moor.
Dekker, Sehen, Riechen und Schmecken.
Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit.
Floerke, Vögel fremder Länder.
Weule, Kulturelemente der Menschheit.

1912

Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Wie unser Weltbild entstand.
Floerke, Fremde Kriechtiere und Lurche.
Weule, Die Urgesellschaft u. ihre Lebensfürsorge.
Koelsch, Würger im Pflanzenreich.

1922

Weule, Naturbeherrschung. II.
Francé, Leben im Ackerboden.

1913

Bölsche, Festländer und Meere.
Floerke, Einheimische Fische.
Koelsch, Der blühende See.
Sajo, Bausteine des Weltalls.
Dekker, Vom fleghaften Zellenstaat.

1914

Bölsche, W., Tierwanderungen in der Umwelt.
Floerke, Dr. Kurt, Meeresfische.
Eipshüh, Dr. A., Warum wir sterben.
Kahn, Dr. Erik, Die Milchstraße.
Nagel, Dr. Oskar, Romantik der Chemie.

1915

Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft.
Floerke, Dr. Kurt, Gepanzerte Ritter.
Weule, Prof. Dr. K., Vom Kerbstock z. Alphabet.
Müller, Alfr. Leop., Gedächtnis u. seine Pflege.
Besser, H., Raubwild u. Dickhäuter in D.-Ostafrika.

1916

Bölsche, Stammbaum der Insekten.
Fabre, Blick in's Käferleben.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Zell, Pferd als Steppentier.
Bölsche, Sieg des Lebens.

1917

Besser, Natur- u. Jagdstudien i. Ostf.-Ostafrika.
Floerke, Dr. K., Plagegeister.
Hasterlik, Dr., Speise und Trank.
Bölsch, Schutz- und Trutzbündnisse in der Natur.

1918

Floerke, Dr. K., Forscherfahrt.
Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen.
Kurth, Dr., Zwischen Keller und Dach.
Hasterlik, Von Reiz- und Rauschmitteln.

1919

Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel.
Zell, Neue Tierbeobachtungen.
Floerke, Spinnen und Spinnenleben.
Kahn, Die Zelle.

1920

Fischer-D., Lebensgefahr in Haus und Hof.
Francé, Die Pflanze als Erfinder.
Floerke, Schnecken und Muscheln.
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.

1921

Weule, Naturbeherrschung I.
Floerke, Allerlei Gewürm.
Günther, Radiotechnik.
Sanders, Hypnose und Suggestion.

Floerke, Heuschrecken und Libellen.
Lohe, Jahreszahlen der Erdgeschichte.

Mitglieder, die ihre Kosmosbücherei mit diesen früher erschienenen Veröffentlichungen ergänzen wollen, erhalten über Ausnahmepreise bereitwillig Auskunft von der Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5.



An unsere Mitglieder!

Mit diesem Heft beginnt der „Kosmos“ seinen 19. Jahrgang. Während die weltumwälzenden Bewegungen der letzten Jahre manche Bestrebungen schwer erschütterten oder in neue Bahnen lenkten, darf der „Kosmos“ doch sagen, daß er, in seiner Anhängerzahl unge schmälert, die Stürme der Gegenwart überstanden und auch nach dem Wandel der Zeit seinem alten Ziele unbeirrt entgegenstrebt. Denn die Ideale, die den Geist der Gegenwart als „neu“ erfüllen und die heute unter den Schlagworten: Freie Bahn dem Tüchtigen, Recht auf Bildung, Volkshochschule, billige Bildungsmittel, Bildungsmöglichkeit für jeden, Anschauungsunterricht und Ähnliches in aller Mund und Herzen sind — das sind die Ideale, die der Kosmos von dem ersten Jahre seines Bestehens lange vor ihrer öffentlichen und allgemeinen Anerkennung als die seinen angestrebt und durch die Verbreitung von billigen, gediegenen Schriften und Unterrichtsmitteln, durch die allgemeine Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung, durch Unterstützung von Bibliotheken, Bildungsvereinen, Volksbildungsstätten, Wanderausstellungen, durch Studienreisen, Vorträge, Kurse, Stiftungen u. dgl. m. zu verwirklichen gesucht hat. Und nicht anders und nicht besser kann der Kosmos den Bedürfnissen und Erwartungen auch der gegenwärtigen neuen Verhältnisse entsprechen, als durch die zielbewußte Weiterführung seiner bisherigen Bestrebungen.

Niemals war das Verlangen nach stiller Einsicht, liebevoller Versenkung in die Geheimnisse der Natur und nach den reinen Freuden des Naturgenusses stärker als in diesen Zeiten, in denen die Welt aus Trümmern sich zu neuem Aufstieg hebt und — ein Bild der Wirrnis und mit sich selbst noch uneins — in ihrem Tagestreiben keinem tieferen Gemüt wahre Befriedigung zu gewähren vermag. Nichts kann dieses Verlangen schöner und leichter stillen, als jene Pflege der naturwissenschaftlichen Studien, die für den Kosmos vornehmste Aufgabe ist. Mit dem Wunsche, daß er seinen Freunden auch in diesem Jahre viele Freuden bringen möge, tritt der Kosmos in den neuen Jahrgang ein.

Leider zwingt uns die allgemeine Teuerung, den Preis auch in diesem Jahre wieder etwas zu erhöhen. Der Kosmos bietet aber dafür von allen naturwissenschaftlichen Unternehmungen, wenn man auch die Vielseitigkeit und Gediegenheit berücksichtigt, nach wie vor das Beste. Viele unserer Mitglieder haben ja auch anerkannt, daß wir in der Preissteigerung, die sich wie eine Sturmflut auf alle Gebiete des Wirtschaftslebens erstreckt, nicht einmal so weit gefolgt sind, wie es die Geldentwertung eigentlich bedingt hätte. Zudem bieten die Vorzugspreise, die wir unseren Mitgliedern gewähren, ihnen unter Umständen einen vollen Ersatz für ihren Mitgliedsbeitrag.

Der Vorstand des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.

Die Wirkungen tiefer Temperaturen.

Eine Umschau. von Fr. Thilo.

Hohe und tiefe, von der gewöhnlichen Temperatur ganz beträchtlich abweichende Temperaturen zu erzeugen, das gehört heute zu den wichtigsten Bedingungen menschlicher Kultur. Die Erzeugung besonders hoher Temperaturen stieß kaum auf größere Schwierigkeiten, seit der Mensch Herr des Feuers ist; die Technik der tiefen Temperaturen ist dagegen verhältnismäßig jungen Datums. Erst als es Professor Karl v. Linde in München im Jahre 1895 gelang, eine Maschine zu erbauen, die mit Hilfe von Kraft und Kühlwasser die Erzeugung größerer Mengen flüssiger Luft ermöglichte, konnte man dieses für Wissenschaft und Technik gleich wichtige Gebiet näher untersuchen. Dabei stellte es sich heraus, daß dem theoretisch errechneten absoluten Nullpunkt von -273°C in der Tat die Bedeutung zukommt, die man von ihm voraussagte, nämlich, daß er die tiefste erreichbare Temperatur, die jemals vorkommen kann, darstellt oder, mit anderen Worten, daß die Moleküle eines Körpers bei dieser Temperatur keine Schwingungen mehr ausführen. („Wärme“ ist ja nach unserem heutigen Wissen nichts anderes, als die Bewegungsenergie der Moleküle.) Durch die Verflüssigung des äußerst schwer verdichtbaren Gases, des Heliums, im Jahre 1908, hat man eine Temperatur von $-271,5^{\circ}$ erreicht, und ist wohl damit an die äußerste Grenze unserer Temperaturleiter gelangt. Doch sehen wir einmal zu, in welcher Weise sich die Eigenschaften der uns bekannten Stoffe verändern, wenn wir sie der Temperatur der flüssigen Luft aussetzen, einer Temperatur, die etwa -191° beträgt.

Wenn man einen Luftstrom durch ein von flüssiger Luft umgebenes Rohr leitet, so wird der in der Luft vorhandene Sauerstoff als Flüssigkeit im Rohr zurückbleiben, der Stickstoff jedoch gasförmig weitergehen, da für ihn die Temperatur noch nicht niedrig genug ist. Er würde erst bei -200° verdichtbar sein. Man hat also hier ein Mittel in der Hand, die Bestandteile der Luft auf physikalischem Wege voneinander zu trennen. Sehr schön gestaltet sich auch ein Versuch mit Leuchtgas, wenn man zeigen will, wie sich ein Gasgemenge, infolge der verschiedenen Verflüssigungspunkte der Bestandteile, durch tiefe Temperatur trennen läßt. Das Leuchtgas ist nämlich, chemisch genommen, kein einheitliches Erzeugnis, sondern ein Gemisch verschiedener

Gase. Es enthält außer Wasserstoff, Grubengas und Kohlenoxyd, das seine Giftigkeit bedingt, noch Äthylen, Benzol, Kohlenäure und Stickstoff. Kühlt man nun das Leuchtgas mit flüssiger Luft ab, so werden alle Gase, die oberhalb -191° schon flüssig oder fest werden, zurückgehalten; das sind aber hauptsächlich Äthylen, Benzol, Grubengas oder Methan und andere sog. „Kohlenwasserstoffe“, die die Eigenschaft haben, mit leuchtender Flamme zu brennen. Auch Kohlenäure bleibt zurück, da sie bei -79° erstarrt. Die andern Gase dagegen, Wasserstoff und Kohlenoxyd, gehen unberührt durch das Kältebad, denn Wasserstoff wird erst bei -252° flüssig; Kohlenoxyd unter -190° . Macht man nun den Versuch, das Gas nach dem Durchgang durch das Kältebad in einen Brenner zu leiten und zu entzünden, so bemerkt man bald, wie die Flamme, die vorher groß und leuchtend war, zusehends kleiner und farblos wird, da sie nur noch von Wasserstoff und Kohlenoxyd genährt wird; beide Gase verbrennen mit bläulicher farbloser Flamme. Erst nach Entfernen des Kältebades stellt sich das Leuchten der Flamme wieder ein, da jetzt die Kohlenwasserstoffe wieder zuströmen können. Diese bringen die Flammen dadurch zum Leuchten, daß sie in der Hitze in Wasserstoff und Kohlenstoff zerfallen, wobei der in fein verteilter Form ausgeschiedene Kohlenstoff durch die hohe Temperatur erglüht.

Jedermann kennt das Äthylengas, ein Kohlenwasserstoff, der sich aus der Einwirkung von Wasser auf Kalziumkarbid ergibt. Auch dieses Gas beugt sich der hohen Kälte der flüssigen Luft und erscheint dann dem Auge als weiße schneeähnliche Masse. Mit einem Kochlöffchen und einem darauf gesetzten Brenner kann man sich eine kleine Äthyllampe herstellen. Zu dem Zweck leitet man in den von außen mit flüssiger Luft gekühlten Kolben Äthylengas ein, befestigt den Brenner mit einem durchbohrten Gummistopfen im Kolbenhals und nähert ihm eine Flamme. Es erscheint dann das blendend weiße Äthyllicht, da immer neue Teile des im Löffchen angesammelten Schnees nach Herausnahme aus dem Kältebad durch die nun von außen zuströmende Wärme vergast werden. Derartige Experimente werden übrigens unter dem geheimnisvollen Titel: „Der brennende Schnee“ manchmal auf Vergnügungspätzen vorgeführt.

Wenn schon die verschiedensten Gase durch

tiefe Temperatur flüssig, ja sogar fest werden, so ist ohne weiteres verständlich, daß Stoffe, die bei Zimmertemperatur an sich schon flüssig sind, erstarren müssen. Als bekanntes Beispiel sei das Quecksilber genannt, das schon bei 40° Kälte fest wird, weswegen Quecksilberthermometer keine Skala haben, die niedrigere Temperaturgrade anzeigt. Mit Alkoholthermometern kommt man schon beträchtlich weiter. Setzt man Alkohol der tiefen Temperatur flüssiger Luft aus, so bleibt er noch eine Zeitlang leichtflüssig, wird dann aber zunehmend dickflüssiger und schließlich zäher als Syrup; die Oberfläche sinkt infolge der Zusammenziehung muldenförmig ein, und allmählich wird die Masse spröde und hart wie Glas, bekommt auch vielfach Risse und Sprünge, und bei -130° ist sie erstarrt. Äther verhält sich bei Abkühlung ganz anders. Er bleibt bis zum letzten Augenblick leichtflüssig und erstarrt dann plötzlich, ähnlich wie Wasser. Von flüssigen Körpern sei noch das Pentan genannt, das zur Füllung der Pentanthermometer verwendet wird, die sehr niedrige Temperaturen anzeigen sollen. Es ist dazu deshalb besonders geeignet, weil es etwa bei $+36^{\circ}$ siedet und bei -200° noch nicht erstarrt ist. Leider sind diese Thermometer ziemlich ungenau.

Auch feste Körper werden von hoher Kälte weitgehend beeinflusst, und ihre Elastizität unterliegt oft starken Veränderungen. Hält man Blumen in flüssige Luft, so gefriert das Wasser in den Pflanzenzellen, und das Gewebe wird so spröde, daß es beim Berühren wie Glas zersplittert. Ein weicher Gummischlauch wird steinhart und läßt sich mit dem Hammer in Stücke schlagen. Man macht von derartigen Elastizitätsänderungen Gebrauch beim Pulverisieren von Gummiabfällen usw. — Ein Bleiglöckchen gibt nach längerem Verweilen in flüssiger Luft einen silberhellen Ton. Häufig ändert sich auch die Farbe der Körper. Schwefelkristalle werden in flüssiger Luft weiß wie Kreide; der rote Zinnober wird hellgelb.

Anders die Anwendung tiefer Temperaturen zur Herstellung stark luftverdünnter Räume. Hier geht man auf verschiedene Weise vor. Entweder verwendet man das hohe Absorptionsvermögen der Kokosnußkohle, von der 1 ccm bei -185° 230 ccm Sauerstoff und 155 ccm Stickstoff aufzusaugen vermag, oder man benutzt die Tatsache, daß Kohlen säure bei -79° fest wird, um durch Kühlung mit flüssiger Luft die Kohlen säure so weit zu verdichten, daß in einem mit diesem Gas angefüllten Gefäß der Druck unter 1 mm sinkt, sobald es in das Kälte-

bad gesetzt wird. Durch derartige Mittel läßt sich eine so vollkommene Luftentleerung eines Glasgefäßes herbeiführen, daß man darin Röntgenstrahlen erzeugen kann, denen etwa $\frac{1}{1000}$ mm Druck entspricht.

Besonders merkwürdig ist das Nachleuchten vieler Stoffe, die nach starker Abkühlung einen Augenblick lang heller Belichtung ausgesetzt worden sind. Solche „Phosphoreszenz“ zeigen Papier, Kreide, Watte und besonders schön Eierschalen, die lebhaft grünlich nachleuchten. Auch hier ist der Einfluß der Temperatur unverkennbar. In viel höherem Grade gilt dies jedoch von chemischen Umsetzungen; die Reaktionsgeschwindigkeit ist geradezu eine Funktion der Temperatur, so daß Stoffe, die unter gewöhnlichen Verhältnissen äußerst lebhaft reagieren, ein merklich „kühleres“ Verhalten zueinander zeigen, sobald sie tieferen Temperaturen ausgesetzt werden. Kaliummetall z. B. wirkt bei Zimmertemperatur sehr heftig auf Wasser ein, unter Bildung von Ätkali und Wasserstoff, der sich dabei entzündet und mit von Kaliumdämpfen violett gefärbter Flamme verbrennt; ebenso ist Lachmuspapier sehr empfindlich gegen Säuren oder Laugen. In der Chemie dient Lachmus deshalb zum Nachweis dieser Verbindungen, denn Säuren färben blaues Lachmuspapier rot, Laugen verwandeln die rote Farbe wieder in blau. Von all diesen Reaktionen ist bei 200° Kälte nicht das Geringste mehr zu merken. Frieblich liegen Kalium und Eis, gefrorene Schwefelsäure und blaues Lachmuspapier nebeneinander.

Zahlreich sind ferner die Einwirkungen auf den magnetischen und elektrischen Zustand der Körper. Nicht nur, daß sich Sauerstoff selbst im flüssigen Zustand magnetisieren läßt, so daß er den Polen eines kräftigen Magneten zueilt: auch die Magnetisierbarkeit der Körper selbst ändert sich bei tiefer Temperatur, und ihr magnetisches Verhalten bei gewöhnlicher Temperatur kehrt sich unter Abkühlung häufig um. Wissenschaftlich interessant und auch von praktischer Bedeutung ist die außerordentlich starke Abnahme des Widerstandes, den Metalle dem elektrischen Strom entgegensetzen. Ein Platindraht, der z. B. 100 Ohm Widerstand bei Zimmertemperatur hat, zeigt bei -203° nur noch 22 Ohm, und diese Abnahme ist bei den meisten reinen Metallen nahezu gleich. Diese Eigenschaften nützt man für sehr genaue Temperaturmessungen aus. Sehr häufig dient zu solchen peinlichen Messungen auch die kleine elektrische Spannung, die bei der Berührung zweier Drähte aus verschiedenem Material, etwa Eisen und Kupfer, entsteht, und

deren genaue Messung mit modernen Instrumenten (Spiegelgalvanometern) möglich ist. Diese Spannung ändert sich mit der Temperatur, und da das eigentliche Thermometer nur die Lötstelle der beiden Metalle ist, so läßt sich damit die Temperatur sehr kleiner Mengen verflüssigter Gase bestimmen. Für solche Messungen muß natürlich zuerst einmal eine Eichung mit bekannten Temperaturunterschieden vorgenommen werden.

Zum Schluß sei noch folgendes erwähnt: wir nehmen an, daß unser Planet im Laufe vieler Jahrtausende sich mehr und mehr abkühlt. Wenn diese Abkühlung einmal — 191° erreicht hat, dann wird es „Luft regnen“. Bis auf einen geringen Bruchteil würde alsdann unsere Atmosphäre verschwinden, und statt ihrer würde eine etwa 10 m hohe Schicht flüssiger Luft den Erdball bedecken.

Leben und Tod am Südpol.

von Hans Hjarlin.

Wo der Atlas des Jahres 1899 noch das südliche Eismeer verzeichnet, hebt sich unter langsam fortschreitender, schwerer Forscherarbeit in

sammen genommen, 16—18 Millionen Quadratkilometer, mit einem riesigen zentralen Hochplateau, aus dem Bergstöcke mit Spitzenerhebungen bis 5000 Meter hervorragen. Diese Landfeste ist tief vergletschert, von einer breiten Brustwehr von Gletschervorwürfen umgeben; vor diese schiebt sich noch ringsum das Hindernisfeld des Packeises. So liegt die Heimat der unbarmherzigen Frost- und Sturmgötter in den unwirtlichen Wassermassen der südlichsten Breitengrade als der grandiose Erdteil des Schweigens, und man mag über die andern Erdteile und ihre Unterabteilungen denken, was man will — dies ist ohne Zweifel der furchtbarste. Den Männern der Mawson-Expedition ist es gelungen, den ungeheuren Eindruck, den die Antarktis auf sie machte, zu übermitteln, und der phantasiebegabte Leser mag oft den Atem anhalten unter der Wucht dieser Vision.¹

Im Jahre 1895 betrat zum ersten Mal ein Mensch das Festland der Antarktis; vordem waren die ihm vorgelagerten Inseln zum Teil bekannt geworden, und wenige kühne Walfischfahrer und Seehundjäger hatten von den Schiffen aus den Rand des Schelfeises in unsicheren Linien gesehen. Heute noch ist erst ein bescheidenes Stück der weit über 15 000 km langen Küstenlinie wissenschaftlich aufgenommen. Die Aufgabe der von Mawson geführten australischen

Expedition war die Festlegung der Küste zwischen dem 90. und 180. Grad östlicher Länge,



Abb. 1. Übersichtskarte der Antarktis mit den Fahrten der „Murota“ 1911—1914.

unserm Erkennen allmählich ein weiterer Erdteil aus den ewig sturmgepeitschten Südmeeren. Der Größe nach ist es der vierte Erdteil, so groß wie Europa und Australien zu-

¹ Douglas Mawson, Leben und Tod am Südpol, S. A. Brockhaus, Leipzig.

des Teiles der Antarktis, der in der heutigen Geographie als der australische Quadrant, das australische Viertel, bezeichnet wird (Abb. 1). Der Küstensaum sollte erforscht und außerdem sollten Wärme, Wind, Meeresboden, Gesteinsart, Pflanzen- und Tierwelt dieser Breiten in gründlicher wissenschaftlicher Arbeit untersucht werden. Dies war in weitem Rahmen die Aufgabe. Wieviel von ihr gelöst werden konnte, stand bei den oberen und unteren Mächten. Sie haben den zähen Männern Mühe und Erfolg und zweien unter ihnen einen bitteren Tod im Eise gebracht.

Der Aufgabe entsprechend, ward folgender Plan gefaßt: Fahrt von Hobart in Tasmanien

barmungslosen Widersachern jeder Erkundung in diesen Breiten. Auch im sog. antarktischen Sommer, dessen mildeste Tage sich etwa mit einem kräftigen masurenischen Winter vergleichen lassen, ist die Landung an der Antarktis eine sehr gewagte Unternehmung. Die Tiefen sind unbekannt, riesige Eisberge treiben vor der vergletscherten Steilküste, und wenn der Sturm aus dem Innern herunterstürzt, hält weder Kette noch Anker. Aber die Landung der Hauptabteilung — Mawson und siebzehn Mann — gelingt an der Küste des Adelielandes (Abb. 2). Auch der sehr umfangreiche wissenschaftliche und sonstige Hausrat kommt gut an Land, und die „Aurora“

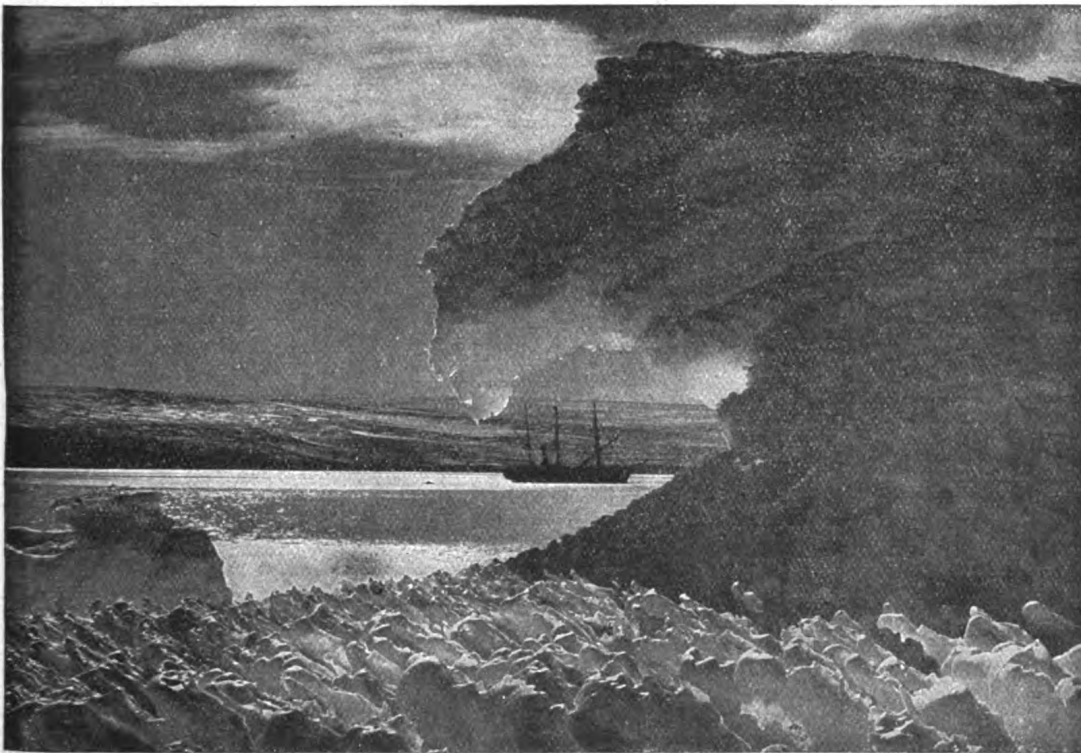


Abb. 2. Die „Aurora“ in der Commonwealthbucht (Adelieland) vor Anker. Im Vordergrund gefrorener Eisschutt; im Hintergrund die über 600 m ansteigenden Eishänge des Festlandes.

zur Macquarie-Insel. Dort Anlage einer Zwischenstation für Funkendienst. Landung von drei Abteilungen auf dem antarktischen Festland in weiten Abständen zwischen Kap Adare und dem durch die deutsche Drygalski-Expedition festgelegten Gaußberg, und von diesen drei Standlagern aus Schlittenvorstöße nach allen Richtungen ins Hinterland. Anfang Dezember 1911, zur Zeit, da Scott und Amundsen um den Südpol rangen, lief die „Aurora“ von Hobart aus; die Zwischenstation wurde angelegt, und nun beginnt der Kampf mit den Stürmen des Südpolarkreises, mit diesen heimtückischen und er-

fährt mit dem Rest der Expedition nach Westen, mit dem Versprechen, die Gelandeten übers Jahr wieder zu holen. Der ursprüngliche Plan, noch zwei Abteilungen zu landen, war als unmöglich aufgegeben worden, und man begnügte sich damit, eine Abteilung von acht Mann in der Nähe des Gaußberges an Land oder vielmehr aufs Eis zu setzen.

Nun beginnen die Erfahrungen mit dem sog. Klima dieser Gefilde. Uns wird es schwer, mit dem Wort „Süden“ dieses Übermaß von Kälte und Berserkerwut der Winde zu verbinden, das Südpolarien charakterisiert. Unter demselben

Breitegrad der nördlichen Halbkugel läuten in Schweden und Norwegen noch die Kirchenglocken und wächst die Brotfrucht. Im Adelieland starren nur Schnee- und Gletscherhalden, und der eisige Südturm vom Zentralplateau, mit Treibschnee und Eiskristallen gesättigt, macht an den meisten Tagen des Jahres den Aufenthalt des Menschen im Freien zur Qual oder zur Unmöglichkeit. Die aussehende Wirkung der Schneestürme ist erstaunlich. Was nicht niets und nagelfest ist, geht verloren. Wer eine Ableseung an einem der Apparate in der Nähe machen will, hüllt sich in der Hütte sorgfältig in eine Art von Taucheranzug mit Schneehelm. Eissporen sollen Halt geben, der Eispickel ist der landes-

So scherzen die jungen Wissenschaftler mit der täglichen Gefahr, aber wer diese mit praktischem Sinn überdenkt, der erkennt, daß jeder Gang von der Hütte weg durch Dunkelheit, Kälte und Schneesturm ein Gang auf Leben und Tod ist. Um so größer ist die Freude an der wohlgebauten warmen Hütte. Bei 4 Grad über Null, guter Kameradschaft, kräftigem Essen und einem Grammophon, läßt sich's leben — man raucht beträchtlich, ulkt sich an, führt einmal sogar eine fünfstufige Oper auf und kommt so ganz gesund durch den Winter. Zu tun hat jeder genug, Haushaltung, Hundepflege und die Führung der Beobachtungstabellen geben für jeden das nötige Arbeitspensum her. Im September 1912 be-

ginnen die Frühlingssprobefahrten. Die Hunde werden angegeschirrt, der Luftschlitten wird aus-ge-schauft, und im November trennt man sich zum bitteren Ernst der Schlittenvorstöße ins unbekannte Land.

Diese Erkundungsreisen dehnen sich über zwei Monate und eine Entfernung bis zu 500 Kilometer aus. Eine Strecke Frankfurt—Berlin oder Salzburg über rauhes Eis mit starken Steigungen über böss zerklüftete Gletscher, als Schutz gegen den Sturm nur Zelt und Schlaffad, der Kompaß wegen der Nähe des magnetischen Südpols ganz unzuverlässig, als Nahrung nur,



Abb. 3. Wie man auf dem Winde liegend vorwärts zu kommen sucht. Im Hintergrund das Durchgangshaus des Astronomen (Adelieland).

übliche Spazierstoch. Verläßt der Pflichtgetreue die schützenden Eisgrotten um die Hütte, ohne die Windrichtung genügend zu beachten, so wird er zu Boden geworfen und muß mit Pickel und Sporen Halt suchen, um auf der glasharten Eiskruste nicht ins Meer geblasen zu werden. Der Vorsichtige bewegt sich unter solchen Umständen nur vierbeinig, während sich der Waghalsige in einem ganz unmöglichen Winkel auf den Wind legen muß (Abb. 3). Läßt dieser einen Moment nach, so wird die Anziehungskraft der Erde wirksam.

Dortzulande blüht auch der edle Sport des „Windrodelns“; wozu man nichts benötigt als „eine Eisfläche, ein Brett und einen Orkan“.

was man mitführt, denn das Landesinnere ist ohne jedes Getier. Verirren, überlange Schneestürme, Unfall, Erkrankung eines Genossen können den Tod bringen. Mawson, Leutnant Minnis und der Schweizer Dr. Xaver Merz stoßen weit gegen Osten vor. Das vorge-setzte Ziel ist fast erreicht, man spricht vom Heimweg zur Hütte, vom Schiff, — da stürzt Minnis mit seinem Hundeschlitten in den eisigen Abgrund. Eine Schneebrücke ist gebrochen, die Merz und Mawson eben passiert hatten. Sie stehen am Rand der Spalte auf einem Vorsprung. 45 Meter unter ihnen winselt ein Hund mit gebrochenem Rückgrat; den Freund verbirgt die blaue Tiefe, sie rufen stundenlang — Mawson spricht ein Gebet,

und zwei traurige Männer gehen den Weg nach Westen zurück, den kurz vorher drei Hoffnungsfrohe gekommen waren. Die besten Hunde und der größte Teil des Proviantes liegen brunten im Eisloch bei dem toten Freund, und nun grinst auch die Überlebenden das weiße Gespenst an. Merg würgt bald der Ekel vor dem Hundesfleisch, die Erschöpfung kommt rasch bei der unmäßigen Leistung, und eines Morgens liegt ein starrer Mann neben Mawson im zugeknöpften Schlafack. Nun ringt der Letzte allein mit dem „weißen Tod“, zäh, fast übermenschlich, ohne Lebensfreude, mehr um der Wissenschaft willen. Als es zu Ende gehen will, findet er einen Proviantack, den eine Suchexpedition für ihn niedergelegt hat. Er strebt der Hütte zu, aber ein wütender Schneesturm bannt den Erschöpften eine Woche lang in eine Eishöhle nur wenige Kilometer von der Hütte. Er wagt den letzten Marsch und sieht vom Eisrand, wie der Rauch des Heimatsschiffs am Horizont verweht. Es mußte fahren, wollte es nicht die Befahrung und die Westabteilung schwerster Gefahr aussetzen. Wieder heißt es „über's Jahr“. In der Hütte nehmen sechs Kameraden den übermüdeten Führer auf. Nach dem Allzuschweren fühlt er sich als Krüppel. Er junkt der Braut, er gebe sie frei. Sie junkt zurück: „Ich begnüge mich mit den Resten.“

Neben Mawson haben noch Wild, der Führer der selbständigen Westabteilung, Winsworth, der Führer auf der Macquarie-Insel und der Kapitän der „Murora“, Davis, ihre Erlebnisse in größeren Abhandlungen niedergeschrieben;

auch die Führer der einzelnen Schlittenvorstöße haben ihren Teil an der Gesamtarbeit geleistet. — Der zweite Winter, den Mawson durchmachen muß, ist stiller, aber die sieben Zurückgelassenen fühlen sich durch den besser arbeitenden Funkendienst doch mehr mit der Welt verbunden. Im Dezember 1913 werden sie von dem guten Schiff erlöst, und dieses landet, nach einer wagemutigen Fahrt an der antarktischen Küste entlang, im Februar 1914 wieder in der Heimat. „Der Willkommengruß daheim — es schnürt einem die Kehle zu, man bringt kein Wort hervor“, so schließt Mawson seinen Bericht.

Vergleicht man Mawsons Schaffen mit Nansens und Enderbys wohlbekannten Werken über die Erkundung der nordpolaren Breiten, so springt zunächst der scharfe Gegensatz von Nord und Süd ins Auge. Im Norden ein Eismeer mit kleinen Inselgruppen, See- und Landtiere bis in die höchsten Breiten, ein vergleichsweise milder Sommer, auch im Winter durchaus erträgliche Windstärken. Im Süden ein starrer Kontinent, vergletschertes Gebirgsland ohne irgendwelches Leben, mörderische Stürme. So drückt auch die absolute Unwirtlichkeit der Umgebung stärker auf das Gemüt des australischen südpolaren Forschers, als die Schrecken der nordpolaren Landschaft auf das Seelenleben der Nordmannen gedrückt zu haben scheinen, und die beharrliche Forscherarbeit der Mawsonexpedition ist daher besonders hoch einzuschätzen: ein neuer bedeutender Akt des uralten Dramas vom Kampf des Menschen mit den Naturgewalten.

Wie ich Tiere „hypnotisiere“.¹

von Cornel Schmitt.

Wo immer ich meine photographischen Aufnahmen „hypnotisierter“ Tiere vorzeigte, begegnete ich großem Erstaunen, daß dann meist einem vielsagenden Lächeln Platz machte. Man glaubte den „Scherz“ zu durchschauen: „Die Tiere sind

ja tot photographiert!“. Ich hätte wohl hinweisen können auf einzelne Gliedmaßen, die sich während der Aufnahme etwas bewegt hatten und sich nun auf dem Bild verschwommen zeigten: z. B. der eine Vorderfuß des Hirschkäfers! Aber

¹ Wie haben das Wort deshalb in Anführungszeichen gesetzt, weil nach Ansicht der Physiologen die sogenannten tierische Hypnose keinerlei Beziehungen zu der des Menschen hat. So sagt z. B. der Physiologe Hermann, daß die Zustände von Bewegungslosigkeit und Gliederstarre, in die wir die Tiere durch Anwendung bestimmter körperlicher Reize versetzen, gar nichts mit jenen Zuständen von körperlicher und seelischer Untermüdigkeit zu schaffen hätten, die wir am hypnotisierten Menschen bemerken. Dieser hypnotische Zustand der Tiere sei vielmehr eine reine muskuläre Starrkrampferscheinung oder Katalepsie, die durch einen die Bewegungselemente der Muskeln in Tautspannung (Tonus) versetzenden Reiz (Reflex) herbeigeführt werde, und zwar bezeichnet Hermann diesen Starrzustand des Tieres als tonischen Reflex. Die Muskeln sind also für die Dauer gespannt, diese Spannung ist aber nicht übermäßig wie bei Tetanus (Starrkrampf),

sie ist mittelmäßig und kann durch die Anwendung eines etwas stärkeren Druckes überwunden werden. Die Muskeln bleiben plastisch und nachgiebig, und dieser Zustand ist für die Katalepsie (Starrkrampf) oder ansatzweise auftretende tonische Kontraktion der gesamten muskulären Muskulatur für die Katalepsie charakteristisch.

Die echte Hypnose beruht dagegen immer auf einem Akt von Autosuggestion, der den (das Bewußtseinsfeld beherrschenden) Ganglienapparat des Gehirns mit Hemmungen teils stark belastet, von Hemmungen teils befreit, und der Experimentator tut nichts weiter, als daß er das Zustandekommen dieser Autosuggestion durch passende Mittel einleitet und erleichtert.

Und doch scheint der Gehirnaparat eben viel stärker an dem Zustandekommen des Phänomens beteiligt zu sein als die Physiologen zugeben wollen. Das geht aus den prachtvollen Versuchen hervor, die der Petersburger

ich zog vor, den ärgsten Zweiflern den Versuch vorzuführen.

Das vier Wochen alte Kaninchen (Abb. 1)



Abb. 1. Hauskaninchen.

wehrte sich energisch, als es zwischen den zwei zupackenden Händen ein paar Mal auf und ab geschaukelt und dann mit einem plötzlichen Ruck in die Rückenlage gebracht wurde. Fast unmittelbar darauf begann der Kopf kraftlos herabzufinken. Auf der Hand blieb das Tier ganz ruhig in diesem Zustand liegen. Brachten wir es aber auf den Tisch — und das ging ohne Erschütterungen kaum ab —, dann war der Zauber aus, der Kopf hob sich, und die kraftlosen Muskeln der Beine kamen wieder in Schwung. Besonders empfindlich schienen die Ohren gegen Berührung zu sein. Als wir aber dann das Tier so auf den Tisch legten, daß der Kopf über die Kante hinabhing, atmete es erst rasch und erregt, beruhigte sich aber sichtlich, und echter Schlaf trat anscheinend trotz der unbequemen Lage ein.

Ganz leicht gelang der Versuch mit dem

Haushahn (Abb. 2). Er setzte sich zwar ebenfalls zuerst tüchtig zur Wehr, seine stämmigen Füße mußten mit Gewalt niedergedrückt werden. Als aber der Kopf auf die Tischplatte zu liegen kam und einige Zeit in dieser Lage festgehalten wurde, gab das Tier klein bei. Die Muskeln verloren ihre Straffheit, die Flügel sanken langsam herab, und der Hahn lag einige Minuten mit offenen Augen, ab und zu blinzeln, auf dem Tisch. Zuerst hatten wir geglaubt, es müsse vor dem Schnabel ein Kreidestrich gezogen werden. Wir überzeugten uns aber bald, daß es auch ohne ihn geht. Das Tier erwachte nicht, obwohl die Umstehenden laut und eifrig ihre Meinungen austauschten. Auch dann nicht, als ich piffte und unmittelbar vor dem Kopfe des Tieres in die Hände klatschte. Ein leichtes Anblasen genügte jedoch, den Hahn wieder wach werden zu lassen. Er kehrte taumelnd zu seiner Familie zurück. —

Der französische Insektenforscher Fabre erzählt einmal von einem seiner Rutenstreich:

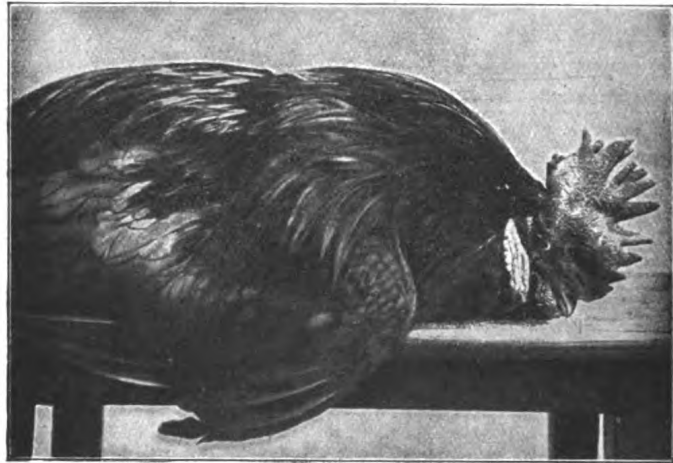


Abb. 2. Haushahn.

„In der Nähe vieler Gehöfte weideten größere oder kleinere Herden von Putern auf dem Feld.

Privatdozent Peter Schmidt an Stabschreibern angeheftet hat (s. „Biolog. Zentralblatt“, Bd. XIII, Nr. 4). Während nämlich Tiere durch plötzliche körperliche Reize jederzeit aus ihrem Starrzustand aufgeweckt werden können, war es Schmidt umgekehrt ganz unmöglich, die kataleptischen Heuschrecken, sobald sie einmal aus ihrer Schlafstellung aufgesprungen waren, durch jene Eingriffe und Beunruhigungen, die bei den sogen. tot stehenden Tieren ohne weiteres als Erstarrungsreize wirksam sind, wieder kataleptisch zu machen. Einmal des Lebens voll, reagierten sie auf alle Reizmittel „durch energische Fluchtbewegungen“. „Ich habe“, schreibt Schmidt, „mehrmals aktive Tiere durch zeitweiliges Fixieren in der einen oder anderen Stellung, durch leichtes Streicheln, durch Hinlegen auf den Rücken usw. zur Katalepsie zu bringen versucht, stets aber ohne Erfolg. Die Katalepsie entsteht augenscheinlich nicht aus äußeren, sondern aus unbekannten inneren Gründen. Vorbedingung ist nur vollständige Ruhe und Abwesenheit äußerer Störungen. In diesem Fall steht das Tier nach einigem Wandern still,

wandelt eine Zeitlang mit seinen Stelzenbeinen und wird bewegungslos — die Katalepsie ist eingetreten!“. Wenn also bei diesen Erscheinungen die tonische Reflextheorie zu ihrer Erklärung nicht ausreicht, so sind die von Schmidt angeführten „inneren Gründe“ doch wohl nur in der Tätigkeit des Gehirnsapparates zu suchen. Dafür spricht auch noch ein anderer Versuch von Schmidt. Wenn nämlich die erstarrte Heuschrecke durch einen raschen Schnitt in ein mit zwei Beinen versehenes Vorderstück und einen vierbeinigen Rumpfteil zerlegt wurde, so hatte das gehirnlose hintere Ende, obgleich es noch 12 Tage am Leben bleiben konnte und seine Reflexarbeit währenddessen nicht einbüßte, wie mit einem Schlag die Fähigkeit zur Katalepsie vollkommen verloren, während das hirnbaltige, nur 2–3 Tage weiterlebende Kopfstück das Erstarrungsvermögen fortbewahrte. Man sieht daraus, daß wir mit den Fragen und der Formulierung der Probleme über die tierische Hypnose noch ziemlich am Anfang stehen. (Die Schriftleitung.)

Waren diese unbewacht, so hatten wir gewonnenes Spiel. Jeder von uns packte einen Puter, steckte ihm den Kopf unter die Flügel, wiegte



Abb. 3. Zaanneidechse (oben Männchen, unten Weibchen).

das Tier in dieser Lage auf und ab und legte es dann seitlich auf den Boden. Die ganze Herde wurde in dieser Weise von uns eingeschlafert, sodaß der Rasen einem Schlachtfeld voll Toter und Sterbender glich.“

Wir stand kein Puter zur Verfügung. Ich wollte aber Fabres „Bubensreich“ doch nachahmen. Also packten wir einem ungebärdigen Entenvogel nicht ohne ernste Gegenwehr den Kopf unter die Flügel und wiegten ihn in der Weise Fabres auf und ab. Aber vergeblich. Er war und blieb sehr lebendig, so daß wir ihn freigeben mußten.

Mit Zaanneidechsen (Abb. 3) hatten



Abb. 4. Feuersalamander.

wir mehr Erfolg. Wir haschten fast gleichzeitig Männchen und Weibchen an einem von der Sonnenglut durchwärmten Abhang. Ich legte

das Männchen auf die flache Hand, deckte die andere darüber und brachte das Tier durch schnelles Umkehren der Hände in die Rückenlage. Das Tier lag bewegungslos, obwohl es unmittelbar vorher noch krampfhaft Fluchtversuche gemacht hatte. Auch bei dem Weibchen fiel der Versuch höchst befriedigend aus. Als wir nach



Abb. 5. Frosch.

zwei Tagen die Tiere photographieren wollten, gelang es zwar nicht, das Männchen in Hypnose zu versetzen. Wohl aber zeigte es sich durch die wiederholten Übungen ermüdet. Das Weibchen hingegen ließ sich sogar von der Hand abheben und auf das Blatt legen. Es verharrte 7½ Minuten in dem Erschlaffungszustand, in dem es abgebildet ist.

Man sollte meinen, was mit den flinken, ewig beweglichen Eidechsen gelang, mußte bei dem schwerfälligen Feuersalamander (Abb. 4) ein leichtes sein. Aber es kostete viel Zeit und manche Platte, bis wir die Wildkucke in der Tasche hatten. Das Überführen von der Hand auf den Tisch weckte die ohnehin nur leise schlafenden Tiere immer wieder auf. Zuletzt legten wir auf den Rücken des Tieres ein etwas größeres Stück Pappe, das mit dem Tier plötz-

lich umgedreht wurde und nun als Unterlage diente. So konnte das Tier ohne größere Erschütterung auf den Tisch gebracht werden. Es verharrte

dann auch mehr als fünf Minuten in dieser Stellung.

So leicht wie das Haushuhn ist der Frosch (Abb. 5) zu hypnotisieren. Ich halte ihn entweder zwischen den Händen fest (wie ich es bei den Eidechsen mache) und lehre sie schnell um, oder ich nehme ihn an den beiden Hinterfüßen und senke plötzlich den Oberkörper des Tieres abwärts. Fast sofort läßt die Spannung der Muskeln nach, und ich kann den Vorder- und Hinterbeinen die verschiedensten Stellungen geben. Es gelingt sogar, den Frosch an den Vorder- und Hintergliedmaßen frei aufzuheben. Wie ich die photographische Aufnahme machte, setzte sich eine Brummerfliege dem hypnotisierten

Wir hoben das Tier an einer Zehe vom Boden auf und hingen es an einem wagrecht laufenden Draht kopfabwärts auf. Jetzt sanken

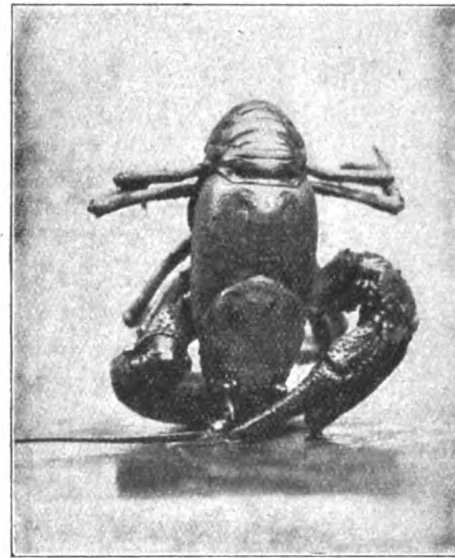


Abb. 7. Gluhkrebs.

die Flügel allmählich herab, wie es auch auf der Abbildung ersichtlich ist. So blieb das Tier



Abb. 6. Hypnotisierte Rabenkrähe.

Todfeind auf die Nase, und er schnappte nicht zu, obwohl seine Augen während des ganzen Erschlaffungszustandes geöffnet blieben! So unempfindlich scheint die Haut gegen mechanische Reizung zu sein. Und doch verträgt das Tier das Anblasen nicht: im Nu ist dann die Umdrehung ausgeführt!

Ganz anders verhielt sich eine flügelahme, sehr scheue Rabenkrähe in der Hypnose. Sie blieb, auf den Rücken gelegt, ruhig liegen, beobachtete aber dabei, was in der Nähe vorging, haßte sogar in die vorgehaltenen Finger und verbiß sich darin derart, daß sie in die Höhe gehoben werden konnte. Es war also von einer Ausschaltung der Muskeln durchaus keine Rede.

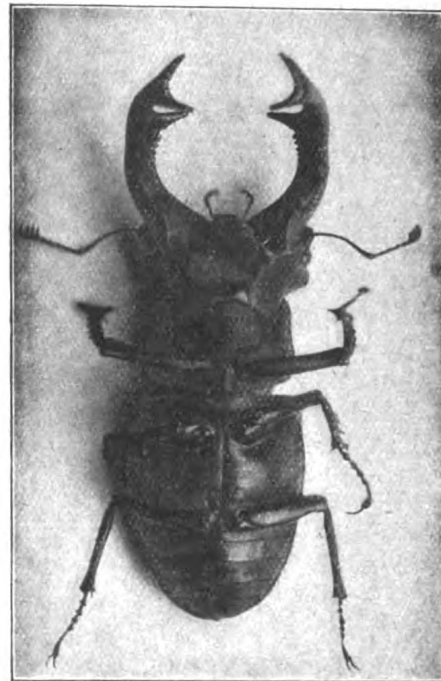


Abb. 8. Hirschkäfer.

75 Minuten regungslos hängen. Als wir es aber abhoben, flüchtete es und konnte nur nach längerer Verfolgung wieder erhascht werden.

Flußkrebse zu hypnotisieren (Abb. 7) macht besonders Spaß. Wir nahmen sie aus dem Wasser, stellten sie auf den Kopf und strichen vom Schwanz aus nach vorn. Es dauerte jedoch geraume Zeit, bis die Muskeln der großen Schere nachgeben, so daß mit dem Schnabel und den zwei Scheren ein Dreifuß gebildet und das Gleichgewicht hergestellt werden kann. Denn das ist Bedingung. So oft das Tier umfiel, erwachte es. Später gelang es auch, die Tiere zum Schlafen zu bringen, wenn wir sie einfach so lange in der Rückenlage festhielten, bis sie sich ins Unvermeidliche schickten.

Einen außergewöhnlich großen Hirschkäfer (Abb. 8) ließ ich mehrmals mit der Rückenseite aus geringer Höhe auf die Tischplatte herabfallen. Da reckte er die Beine in die Höhe und blieb mehrere Minuten ruhig liegen. Nur die Tarsen zitterten, was auch aus der Abbildung ersichtlich ist. Wenn ich den Tisch erschütterte, kam zuerst Leben in die Hinterbeine, und bald darauf begannen die Umbrehungsbewegungen.

Vor Jahren hielt ich Stabheuschrecken (Dixippus morosus). Sie haben die Gewohnheit, bei Beunruhigung auf ihren langen dünnen Füßen sich zu schaukeln. Bei stärkerem Erschrecken lassen sie sich vom Blatt fallen und bleiben oft mit den Krallen der Vorder- oder Hinterfüße am Rande hängen und verschwinden für das Auge fast völlig, denn sie legen die gestreckten Füße dem graugrünen Körper glatt an und sehen eher einem Astlein als einem lebenden Wesen ähnlich. In diesem Zustand, der vertieft werden konnte, wenn ich die Tiere auf die Tischplatte fallen ließ, verharrten sie stief oft stundenlang und ließen sich in die sonderbarsten Stellungen bringen. Einmal legte ich eine solche Stabheuschrecke zwischen zwei Bündelholzschachteln so, daß sie nur mit den Enden

der Füße oder des Hinterkörpers auflag (Abb. 9). Als ich nach mehr als einer Stunde in das Zimmer zurückkam, lag die Stabheuschrecke noch in ihrer Erstarrung. Ein kleiner Ruck am Tisch oder auch ein Anblasen genügte aber, um das Tier auf die Füße zu bringen.

Nicht bei allen Tieren derselben Art gelingt die Hypnose gleichgut. Es scheint (wie beim Menschen) eine gewisse Anlage dafür mehr oder minder ausgebildet zu sein.

Mit dem oben angeführten Entenerpel gelang es schlechterdings nicht, wiewohl Enten im Gegensatz zu Tauben sich leicht hypnotisieren lassen sollen. Ebenso Frösche! Und doch sträubte sich

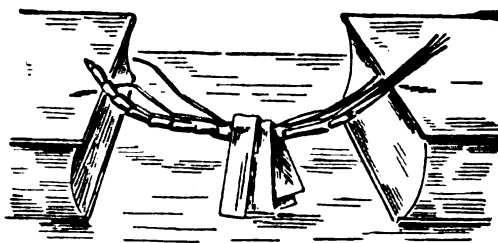


Abb. 9. Stabheuschrecke als „kataleptische Brücke“.
Nach Peter Schmidt.

ein Grasfrosch derart, daß ich ihn freigegeben mußte. Er blieb kaum eine Sekunde in der Rückenlage und schnellte sich sofort wieder um.

Vielleicht ist's auch eine Hypnose², wenn die Schlange den Frosch mit den Augen fixiert, so daß er nicht entweichen kann, wenn das Schaf dem Metzger keinerlei Widerstand entgegensetzt, wenn Pferde beim Verladen starr werden, sobald sie vom Kranen hochgehoben sind, wenn die Unke sich auf den Rücken wirft und dem Verfolger die gestreckte Unterseite zeigt?

(Aus des Verfassers Buch: *Wie ich Pflanzen und Tier aushörte*, Druck bei Dettler, Freising-München.)

² Hier dürfte es sich wohl um eine sogen. Katalnastion handeln, die von Breuer Kataplexie oder Schredstarre genannt wird. (Anmerkung d. Schriftleitung.)

Die Bedeutung der Puppen beim letzten großen Gräberfunde in der Totenstadt von Theben.

von Max Grühl.

Das Spielen mit der Puppe gehört zu den ureigensten Gewohnheiten des werdenden Menschen, namentlich des heranwachsenden weiblichen Geschlechts, das sich dadurch triebmäßig auf seine zukünftige Betätigung in der Pflege eigener Nachkommenschaft vorbereitet. Bei allen gegenwärtig auf der Erde lebenden Völkern gehört also die Puppe zur notwendigen Aus-

stattung der Kinderstube, und zwar sowohl in einfachster, roher Form, in der nur die rege kindliche Vorstellungskraft das Abbild eines menschlichen Wesens erblicken kann, wie auch als Gegenstand, der täuschend dem Leben nachgeahmt ist: ein Spiegelbild der Kulturhöhe, auf der die Erzeuger stehen. —

Aber auch schon im Altertum finden wir

diese Puppen. So haben die Gräber Ägyptens, die ja durch die klimatische Eigenart des Landes (hohe Luft- und Bodentrockenheit) die Schätze der Vergangenheit besonders gut erhielten, uns

mens Mehentivetre als Ruhestätte gedient hatte. Das Grab war schon 1895 von dem französischen Ägyptologen Daresch oberflächlich untersucht worden; die amerikanische Expedition ging gründlicher vor und fand in einem der verschütteten Gänge des Grabes eine Kammer, die der Aufmerksamkeit früherer Grabräuber entgangen war, mit einer reichen Fülle von Gegenständen, die unsere Kenntnisse über das Leben der Ägypter in jener fernen Zeit vor etwa 4000 Jahren ganz bedeutend vermehren. Das gilt vor allen Dingen von den plastischen Darstellungen, den Puppen, die man dem reichen Grundbesitzer als „Helfer“ mit ins Grab gegeben hatte, und die uns als Modelle des

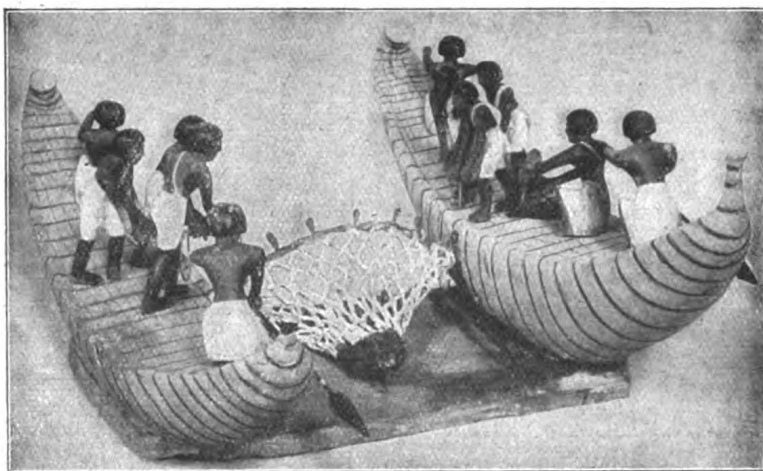


Abb. 1. Papyrus-Boote beim Fischfang.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

eine Fülle von Puppen geschenkt, die für uns in kulturgeschichtlicher, ethnographischer und anthropologischer Hinsicht eine reiche wissenschaftliche Fundgrube bedeuten. Hier stehen die Gräber des Neuen Reiches (1580 bis 1090 v. Chr. Geb.) an erster Stelle.

Von ganz besonderer Bedeutung ist nun ein Fund, der kürzlich einer amerikanischen Expedition zufiel, die unter Führung von Herbert E. Winlock und unter Mitwirkung von Ambrose Lansing und Henry Burton, im Auftrage des Metropolitan Museum of Art in New York, in der Totenstadt von Theben (gegenüber von Luxor) Ausgrabungen vornahm. Nach anfänglichen Mißerfolgen legten die Forscher südlich vom Tempel von Der el Bahari ein Grab aus der 11. Dynastie (um 2300 v. Chr. Geb.) frei, also aus dem Mittleren Reich, das uns besonders in diesem Zeitabschnitt noch recht unbekannt war, — ein Grab, das einem königlichen Kanzler und Großgrundbesitzer na-

Lebens von außerordentlichem Werte sind.

Was wissen wir bisher über die Bedeutung der Puppen unter den Grabbeigaben der alten Ägypter? Dieses Volk, dem das irdische Leben ein gerüttelt Maß von Arbeit und Mühen brachte, träumte sich das Jenseits als den Ort

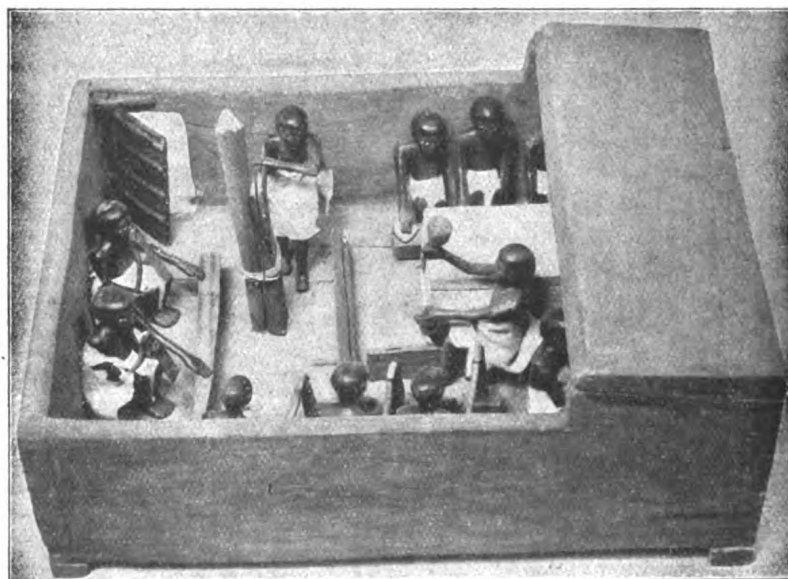


Abb. 2. Die Schreinerwerkstatt.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

der Ruhe und des süßen Nichtstuns. Und um zu verhüten, daß der Tote dennoch dort zu allerhand beschwerlichen Arbeiten herangezogen

werde, gab man ihm die Puppen und andere Gegenstände mit, die die Arbeit für ihn verrichten oder ihm sonst Erleichterungen verschaffen sollten. Diese Absicht spricht auch aus einem Wort des uralten „Totenbuches“, das in bezug auf die Helfer sagt: „O du Puppe, wenn ich gerufen werde und wenn ich abgezählt werde, um allerhand Arbeiten zu verrichten, die in der Unterwelt verrichtet werden, und werde abgezählt zu irgendeiner Zeit, um die Felder wachsen zu lassen, um die Ufer zu bewässern, um den Sand des Ostens nach Westen zu fahren, so sage du dann: hier bin ich.“ Die kleinen Schiffe aus Ton oder Holz sollten es dem Verbliebenen ermöglichen, über die Gewässer zu fahren, die die Gefilde der Seligen umschließen, oder dem Fischfang nachzugehen. Das tönernerne oder hölzerne Rind sollte ihm geschlachtet wer-

braut, die reich geschmückte Buhlerin, deren Beine fortgelassen sind, um ihre Flucht zu hindern und deren Schenkel und Brüste in einer Stärke

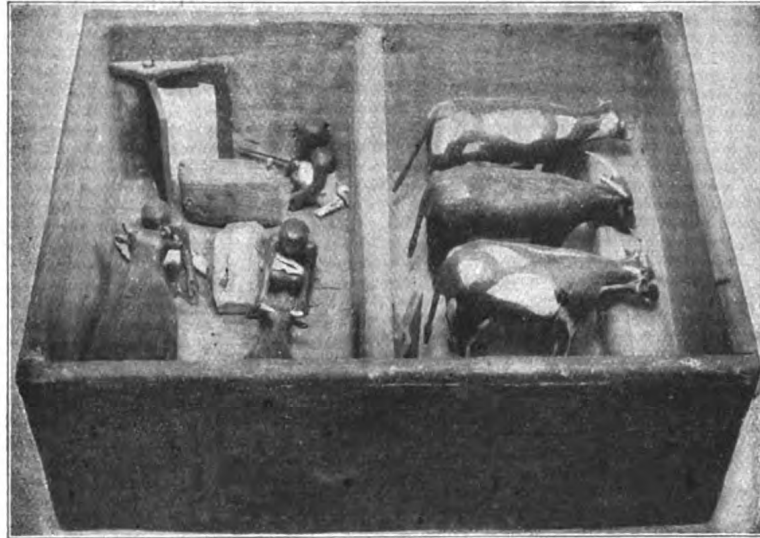


Abb. 4. Die Mastanstalt für Schlachtvieh.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

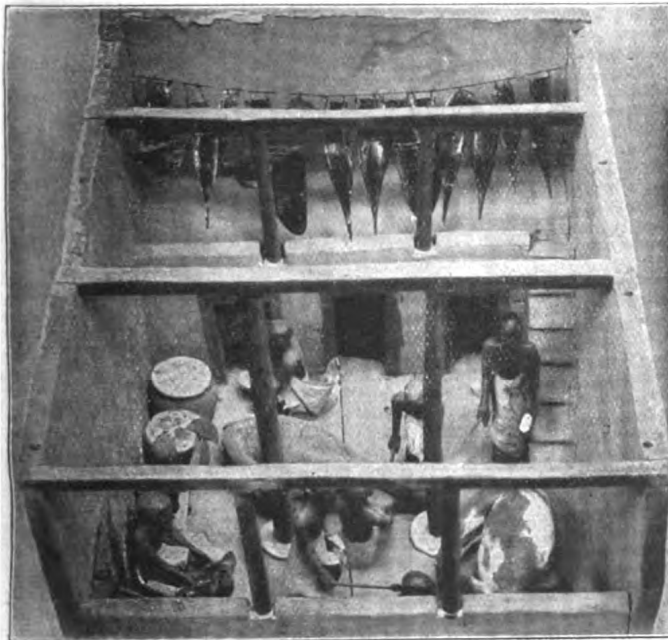


Abb. 3. Blick in ein Schlachthaus.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

den, das Nilpferd sollte er jagen, die hölzernen Soldaten, das Mädchen, das zwischen Steinen Korn mahlt oder das Brot bäckt oder Bier

entwickelt sind, die noch heute das Ideal weiblicher Schönheit bei den afrikanischen Völkern ausmachen, — sie alle sollten dem Toten ebenso helfen, den Beschwerden des Jenseits zu entgehen, wie andere Grabbeigaben in Gestalt von Waffen und sonstigem Gerät.

Weiterhin ist es wesentlich, daß diese Gegenstände nicht nur Hilfsmittel des Toten gegen die Unbilden des Jenseits, daß sie vielmehr für ihren Besitzer auch wirkliche Ersatzstücke seines auf Erden verbliebenen Reichtumes sein sollten. Es werden nicht nur einzelne Puppen ins Grab gelegt, sondern sie sind auch in ihren Lebensgemeinschaften als Diener des Verstorbenen dargestellt. Da sehen wir z. B. zwei aus Papyrus geflochtene Nilboote (Abb. 1), wie sie beim Fischfang gebraucht wurden. Einige Leute sind mit der Führung der Fahrzeuge beschäftigt, andere halten und beobachten das zwischen den Booten geschleppte, trichterförmige Netz, und die dritten treiben die Fische hinein. Oder wir werfen einen

Blick in eine Schreinerwerkstatt (Abb. 2). Da bearbeiten an der linken Wand zwei Gehilfen einen Balken, ein dritter durchsägt einen auf-

recht gestellten Baumstamm, ein vierter stemmt soeben ein Loch, und wieder andere hobeln. Dann einen Blick in das Schlachthaus des Gutes des Mehentwetre (Abb. 3): Soeben ist der Metzger

Tieres aufzufangen. Ein zweites gebundenes Tier liegt im Vordergrund und wird von einem Gehilfen gehalten, bis ihm der soeben mit dem Schlaghammer erscheinende Gehilfe den betäu-

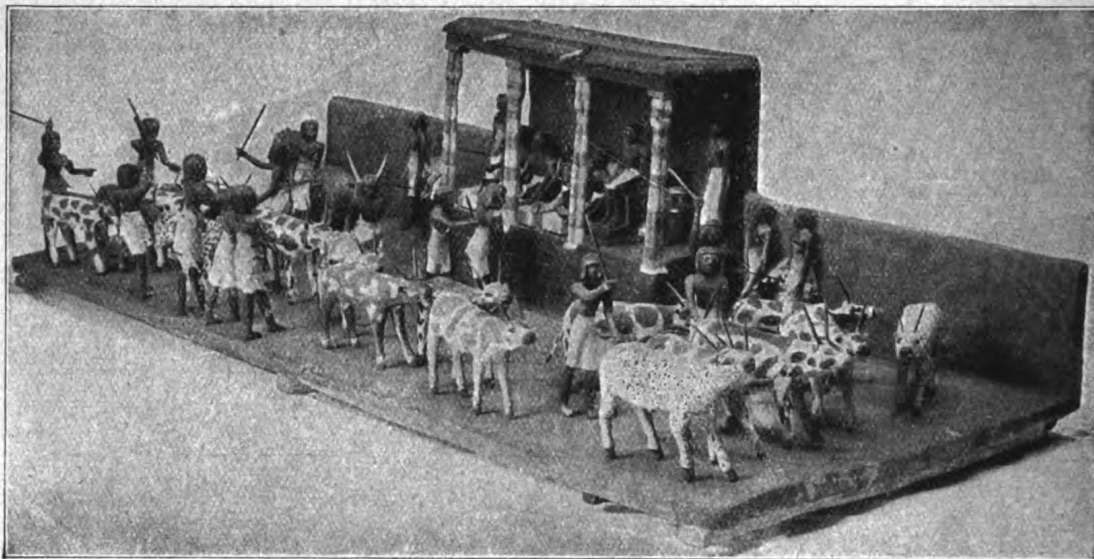


Abb. 5. Beschäftigung einer Viehherde durch einen ägyptischen Grundbesitzer.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

dabei, einem gebundenen Ochsen den tödlichen Schnitt zu geben, während ein anderer mit einer Schüssel bereit sitzt, um das Blut des

benden Schlag verjagt haben wird. Andere Personen sind beschäftigt, auf Hackflößen das Fleisch bereits geschlachteter Tiere zu zerlegen. In einem

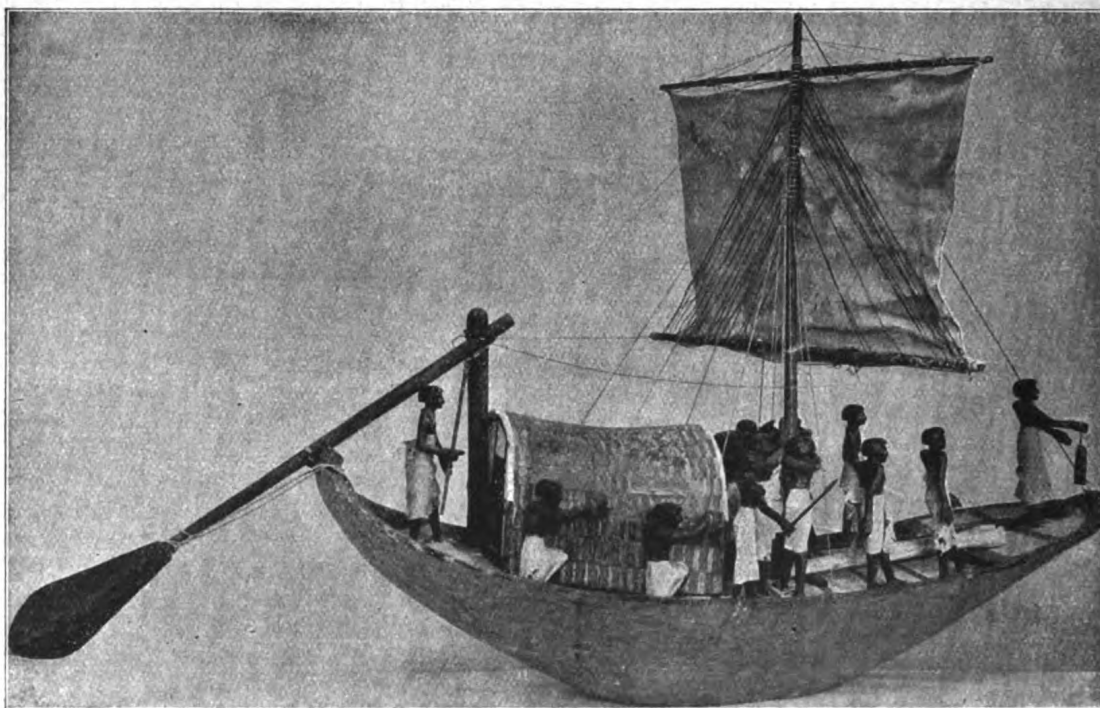


Abb. 6. Reiseschiff eines vornehmen Ägypters, das Urbild der heutigen Dahabie.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art, New York.)

andern Modell wird ein Stall dargestellt, in dem die für das Schlachthaus bestimmten Ochsen besonders gemästet werden (Abb. 4). Einige Sklavinnen sind damit beschäftigt, den Tieren das Futter zu bereiten und es ihnen vorzulegen. Durch die Tür des Hintergrundes nehmen dann die schlachtreifen Tiere ihren Weg ins Schlachthaus, nachdem ihnen vorher auf dem bereitstehenden Klotz die Füße gefesselt wurden. Überzeugend und lebenswahr sehen wir überall die Gebräuche des Altertums.

Aber auch in das Leben des Mehentwetre und damit in das Leben der vornehmen Kreise und in die soziale Schichtung des ägyptischen Volkes gewähren uns die „Puppen-Lebensgemeinschaften“ aus den Funden der amerikanischen Expedition köstliche Einblicke. Da sehen wir Mehentwetre mit seinen Gästen unter einer von Papyrusäulen getragenen Halle sitzen, während ihm Sklaven seine Viehherden vorbeitreiben, wobei sich einige Ochsen recht widerpenstig zeigen und den Hirten große Mühe machen (Abb. 5). Der Oberhirte und sein Gehilfe treten soeben vor ihren Herrn, um aus dessen Mund das Urteil über den Zustand der Herde entgegenzunehmen. Oder da ist das kleine Reiseschiff, mit dem die reichen Ägypter ihre Fahrten auf dem Nil machten, das Urbild der Dahabije, wie heute das ähnliche Fahrzeug in Ägypten heißt (Abb. 6). Am Bug des Schiffes steht der Lotse, der die Fahrstraße beachtet und mit dem Lot die Tiefe mißt. Die Gehilfen des Kapitäns, der selbst das Steuerruder führt, stehen an den Seiten, um mit Stangen das Schiff sicher zu führen oder auch um die Rufe zu erwidern, die vom Ufer herüberschallen, oder um das kleine Mattensegel zu bedienen, das das Schiffelein vorwärtstreibt. Der Herr des Schiffes sitzt vor seiner aus köstlichen Teppichen hergestellten Kabine und lauscht dem Spiel eines Harfners und dem Lied eines Sängers. —

Endlich gewinnt man durch die Ausbeute des Grabes des Mehentwetre einen guten Einblick in die anthropologisch-somatischen Verhältnisse der Nilbevölkerung jener Zeit. Da sind zwei Dienerinnen (Abb. 7) dargestellt, deren enganliegende, durchsichtige Tracht uns die damals und auch heute noch sehr schlanke Gestalt der Ägypterinnen und das geringe Hervortreten des Bodens erkennen läßt. Besonders kennzeichnend ist auch die Form der Brüste, des Kopfes und

die Haartracht. Die Kleidung besteht aus feinstem Linnen, von dem uns aus Gräbern späterer Zeit noch Proben erhalten sind. Die dargestellten Sklaven sind Neger oder Vertreter anderer Rassen, die auch damals schon recht zahlreich eine gastliche Heimstätte im Nilland fanden. Das Material, aus dem diese Puppen hergestellt sind, ist Holz oder Ton mit gelegentlicher Verwendung edler Metalle.



Abb. 7. Dienerin.
(Mit Genehmigung des Metropolitan Museum of Art New York.)

So sind die Funde und Entdeckungen der amerikanischen Expedition des Metropolitan Museums of Art eine hervorragende Bereicherung unsers Wissens von dem Leben der alten Ägypter in der Zeit des Mittleren Reiches, in dem sich in Theben allmählich ein Geschlecht entwickelte, das Ägypten im Neuen Reich über rein örtliche Bedeutung hinaus zum Weltreich emporführen sollte.

Das Bild der Erde vom Mond und von anderen Planeten aus betrachtet.

Von P. Langbein.

I. Mond.

Eines der merkwürdigsten Bücher Keplers ist sein „Traum vom Monde“. Eine Astronomie der Mondbewohner. Die Einleitung ist phantasiereich, der Inhalt echte Wissenschaft. Der verdiente Bearbeiter des Büchleins, Ludwig Günther, nennt es mit Recht „eine in schönster Form gekleidete, eminent astronomische Offenbarung, das Hohelied der kopernikanischen Lehre“. Schon dem Studenten Kepler war die Astronomie der Mondbewohner etwas Verlockendes gewesen, und das Werkchen ist mit der ganzen Liebe frischer Jugend geschrieben.

Nach Jahrzehnten hat er es wieder hervorgezogen und mit wehmütigem Vergnügen wieder-gelesen. Fast fremd mag dem Alten der feurige Jüngling geworden sein, der das einst geschrieben hatte. Und so mag es ihm bei dem vielfach häßlichen Getriebe der Zeit eine süße Erholung gewesen sein, es wieder vorzunehmen und noch einmal die Feder dranzusetzen. Er selbst meinte, das Büchlein enthalte soviel Probleme als Zeilen; und da die stumpfsinnigen Zeitgenossen nicht Lust hatten, sie zu lösen, so löste er sie selbst in fortlaufenden Anmerkungen zu dem „Traum“. Erst nach des Vaters Tode (1634) hat sein Sohn Ludwig das Büchlein zum Druck gebracht.

Es ist auch für uns Heutige, ja für uns gewiß weit mehr als für die Zeitgenossen Keplers, anziehend, auf solche Weise Astronomie zu treiben, das heißt unsern Standpunkt außerhalb der Erde

Bewegungen auf unser Beobachten nach der Erde hin und weiter erfahren.

Wenn wir es versuchen, im Geiste vom Mond zur Erde zu blicken und wiederzugeben, was wir da sehen, so tun wir damit nichts



Abb. 2. Größe der Erde und des Mondes; Erde vom Mond aus gesehen, wenn der Mond 26° nördliche Declination hat.

anderes als unsere Erkenntnisse vom Mond in eine andere Sprache übersetzen, in die der angenommenen Mondbewohner.

Bei mittlerer Entfernung sehen wir den Mond (Abb. 1) in einer scheinbaren Größe von 15,5 Bogenminuten Halbmesser. Das lautet übersetzt: Die Parallaxe der Erde für den Mond beträgt ebensoviel. Das heißt: Für zwei Standpunkte auf dem Mond, von denen der eine mitten auf der Scheibe, der andere an ihrem Rand gelegen ist, verschiebt sich der Ort der Erde am Mondhimmel um 15,5' oder etwas über einen Viertelgrad. Daraus können die angenommenen Mondbewohner sofort die Entfernung der Erde berechnen. Einhundertzehn Mond-fugeln müßte man aneinanderlegen, um eine Brücke vom Mond zur Erde zu bauen. Wieviel das in Kilometern oder einem auf dem Mond gebräuchlichen Längenmaß ausmacht, das ergibt sich erst, wenn sie die Größe ihres Mondballs in diesem Längenmaß ausgemessen haben. In Kilometern sind es 384 000.

Betrachten nun zwei Erdbewohner gleichzeitig den Mond, von denen ihn der eine im Zenit, der andere im Horizont hat, so beträgt seine Parallaxe — seine Verschiebung gegen den Fixstern-Hintergrund — viel mehr, nämlich 57'. Dies lautet in die Sprache der Mondbewohner übersetzt: Die scheinbare Größe

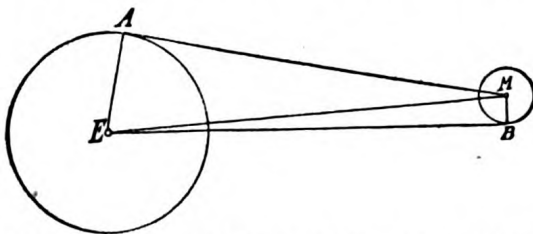


Abb. 1. Zusammenhang von Parallaxe und scheinbarer Größe bei Mond und Erde. E Erde, M Mond; Winkel A M E ist die Parallaxe des Mondes = 57' = scheinbare Größe des Erdbalbmessers vom Mond gesehen; Winkel M E B = 15,5' umgekehrt.

zu nehmen, auf dem Mond und etwa noch auf einigen Nachbarplaneten, und sie so erst recht als Himmelskörper betrachten zu lernen. Und auch diese Nachbarwelten werden uns sozusagen erst recht lebendig, wenn wir die Wirkung ihrer

der Erde, ihr Halbmesser nämlich, beträgt ebensoviele. Oder: die Erde hat, vom Mond aus gesehen, einen Durchmesser von fast zwei Grad bei mittlerer, von reichlich zwei Grad bei ge-

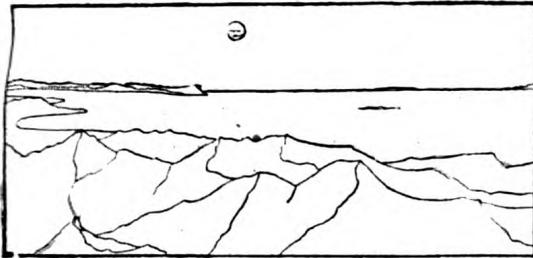


Abb. 3. Scheinbare Größe der Erde, vom Mond gesehen. landschaftlich: das Vorgebirge (Laplace am Sinus Iridum) ist rund 3000 m hoch und 100 km entfernt gedacht.

ringster Entfernung (Abb. 2). Eine gewaltige Scheibe am Mondhimmel, auf der es wahrhaftig schon mit bloßem Auge etwas zu sehen gibt! Eine Scheibe von dreizehnmal mehr Fläche, als sie die Mondscheibe an unserem Himmel hat, die vollbeleuchtet noch ein ganz anderes Licht verbreiten muß über die nächtlichen Mondgesilde, als unser Vollmond es bei uns tut (Abb. 3). Bekannt ist das dadurch erzeugte aschfarbige Licht, das der von der Sonne nicht beleuchtete Teil der schmalen Mondsichel uns zeigt. Mit dem Fernrohr sind alle hervorragenden Mondgebirge in diesem Licht zu sehen; ja das Glänzen des „Aristarch“ im Lichte der fast vollen Erdscheibe hat ältere Beobachter sogar dazu geführt, von beobachteten Vulkanausbrüchen auf

Mond. Der Mondbewohner sieht also die mächtige Erdscheibe an seinem Himmel zu dieser Zeit besonders hell; das ist dann, wenn die fast volle Erdscheibe kurz vor Mitternacht an seinem Himmel leuchtet. Dann nämlich gewahrt er auf der Erdscheibe eine Menge hell leuchtendes Land: Asien mit Europa und Afrika, aber wenig dunkle Meeresflächen. Unter Mondbewohnern verstehen wir dabei, wo nichts anderes gesagt ist, vorzugsweise (erdachte) Bewohner der mittleren Gegend der uns sichtbaren Mondhalbkugel.

Soweit die Erde von Meer bedeckt ist, wirkt sie auf den Mondbewohner wie eine Glasugel; sie spiegelt ihm die Sonne verkleinert, also sternartig, wider (Abb. 4). Es geschieht das an einem Punkt, der auf dem Großkreis der Erde liegt, unter dem die Ebene Sonne — Erde — Mond ihre Oberfläche schneidet, und zwar in der Mitte zwischen den zwei Punkten, die Sonne oder Mond im Zenit haben. Hat z. B. augen-

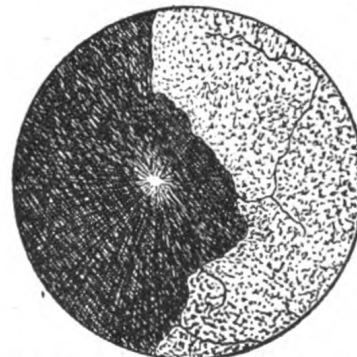


Abb. 5. Das Spiegelbild der Sonne im Golf von Guinea.

blicklich zur Zeit der Tagundnachtgleiche der Mond die Deklination $+0^\circ$, und ist es nachmittags 3 Uhr Weltzeit und zugleich erstes Mondviertel, so sieht man vom Mond aus das blizende Sonnenbildchen im Meerbusen von Guinea, nicht weit von der Kameruner Küste, einerlei, ob man von der betreffenden Mondgegend aus gerade die Sonne selbst auch sieht oder nicht (Abb. 5).

Damit kommen wir an eine der bekanntesten Erscheinungen am Mond, seine Phasen, die alle $29\frac{1}{2}$ Tage wiederkehren. Sie bedeuten für den Mondbewohner einfach den Wechsel von Tag und Nacht einmal in $29\frac{1}{2}$ Tagen. 354 Stunden währt also auf dem Mond der helle Tag, 354 Stunden die dunkle, weltraumkalte Nacht, das heißt unter dem Äquator bei ebenem Boden. Aber höhere Breiten ändern dabei nicht viel, da die Mondachse fast senkrecht (bis auf $1\frac{1}{2}^\circ$) auf der Ekliptik steht; sehr im Unterschied von der Erde, wo die höheren Breiten es bis zu halbjährigem Tag und halbjähriger Nacht

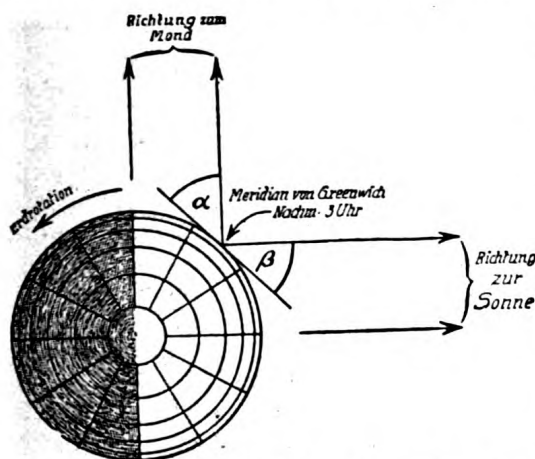


Abb. 4. Entstehung des Spiegelbilds der Sonne, vom Mond aus gesehen, im Meer unter 0° Länge, 0° Breite; Winkel $\alpha = \beta$.

der Nachtseite des Mondes zu erzählen. Zur Zeit des abnehmenden Mondes, also bei der Sichel am Morgenhimmel, erscheint dieses aschfarbige Licht noch heller als beim zunehmenden

bringen. Auf dem Mond dauert übrigens überall der Tag und die Nacht je ein halbes „Jahr“, nämlich Mondjahr, da wir auf dem Mond wie auf der Erde einen Umlauf um den Zentralkörper, hier die Sonne, dort die Erde, ein Jahr nennen. Viel mehr als die hohen Breiten macht auf dem Mond die „Meereshöhe“ aus, wenn wir auf dem Monde so sagen dürfen, wo anstatt der Meereshöhe als Normalnull eine gedachte mittlere Kugelfläche treten muß, in Ermangelung wirklicher Meere. So kommt es in manchen Gegenden auf dem Mond vor, daß es überhaupt nie Tag wird, nämlich am Fuß steiler Gebirge, die den Sonnenbogen ein für allemal verdecken. Andererseits geht für die hohen Berge an den Polen (vorzüglich gibt es solche am Südpol) die Sonne nie unter, sie haben ewigen Sonnenschein. Eigentlich beschreibt dort die

vom Mond aus gesehen zu einem vollen Lichtkreis. Zeigt also z. B. der Mond die schmale zunehmende Sichel am Abendhimmel, so sieht der Mondbewohner die Erde beinahe voll, und zwar abnehmend. Die Lichtgrenze zieht über den Mond von Westen nach Osten, über die Erde von Osten nach Westen. Das ist aber nur ein scheinbarer Gegensatz. In Wirklichkeit zieht die Lichtgrenze auf beiden Himmelskörpern im gleichen Sinne dahin; nur nennen wir auf der uns zugekehrten Mondseite Osten, was auf der Erde so heißt, nämlich was uns beim Blick nach Süden links liegt, anstatt uns in den Mondbewohner hineinzudenken und auf dem Mond die Gegend Osten zu nennen, wo jenem die Sonne und die Sterne aufgehen. Es ist also von Rechts wegen, was auf den Mondlarten Osten heißt, für den Mondbewohner Westen und umgekehrt.

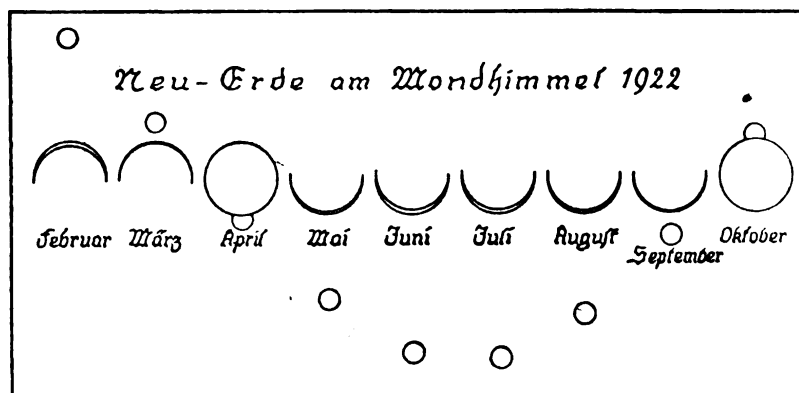


Abb. 6. Verlauf der Vorübergänge der Sonne hinter der Erde am Mondhimmel, entsprechend der im Betrag von $+5^\circ$ wechselnden Breite des Mondes im Augenblick des Vollmondes.

Sonne im Lauf des Monats einen Kreis, der — infolge der steilen Stellung der Mondachse — sehr flach nach einer Seite hin über, nach der andern unter dem Horizont verläuft. Aber nun wirkt die auf dem Mond besonders große Kimm-tiefe (Vertiefung des Horizonts je nach der Erhebung des beobachtenden Auges über die [gedachte] Meeressfläche). Hoher Standpunkt drückt den wirklichen Horizont gegenüber dem mathematischen so stark hinunter, daß auch auf der „Nachtseite“ die ganze Sonnenscheibe über dem Horizont bleibt. Wir sehen tatsächlich bei jeder Mondbeleuchtung gewisse helle Flecken am Südpol, zu Zeiten in die Mondnacht hinaus verstreut wie Sternchen. Das sind die Südpolarberge des Mondes, die sich ewigen Sonnenscheins erfreuen.

Ebenso wie wir Mondphasen sehen, so sieht der Mondbewohner Erphasen. Stets ergänzt die Lichtgestalt des Mondes die der Erde

vorrückenden Lichtgrenze drehen sich die Länder und Meere sehr rasch weg. Die Mondbewohner können sich so die Erdrotation zur Einteilung ihres 354 stündigen Tages und ihrer ebenso langen Nacht dienen lassen; diese ihre Normaluhr bleibt ja Tag und Nacht am Himmel.

Eine Phasenerscheinung, die uns Erdbewohnern nie zu Gesicht kommt, könnten die Mondbewohner jeden Monat bewundern: die Sichel des Neumonds bzw. der Neuerde. Das scheint sich zu widersprechen. Überlegen wir aber! (Abb. 6). Ganz lichtlos kann eigentlich der Neumond nur sein, wenn er vor der Sonne selbst vorbeigeht, also eine Sonnenfinsternis hervorruft. Gewöhnlich aber geht er oben oder unten in einigem Abstand, bis zu 5° , von der Sonne vorbei. Dabei müßte auf der Seite des Mondes, die der Sonne zugekehrt ist, eine ganz schmale Lichtsichel zu sehen sein, die beim Vor-

Die Phasen wechseln für uns beim Mond in derselben Zeit wie für den Mondbewohner bei der Erde, obgleich Tag und Nacht für uns fast dreißigmal schneller wechseln als auf dem Mond. Das macht, der Mond dreht sich in bezug auf die Erde gar nicht um seine Achse, die Erde aber sehr rasch in bezug auf den Mond. Auch der Mondbewohner sieht nur alle Monate einmal Vollerde und Neuerde; aber unter der langsam

übergehen um einen Teil der Mondkugel herum, ohne je ganz zu verschwinden. Dieses Schauspiel wird aber von den Strahlen der Sonne weit überglänzt, und erst zwei Tage nach Neumond, wie in den vollstümlichen Darstellungen gewöhnlich gesagt ist, wird die schmale Mondichel sichtbar.¹ Für die Mondbewohner liegt die Sache mit der Neuerde anders. Sie haben keine Atmosphäre, und Erde, Sterne und Sonne sind nebeneinander sichtbar. Für sie ist also bei Neuerde, abgesehen von Sonnenfinsternissen (davon unten), immer eine feine Sichel sichtbar, die auch die Hörner abwärts gerichtet tragen kann, wenn nämlich die Sonne oberhalb der Erde vorüberzieht, m. a. W., wenn für uns der Vollmond nördliche Breite hat (Abb. 7). Das Gegenstück dieser Erscheinung können wir mit einem kleinen Fernrohr sehen: gewöhnlich sehen wir keinen völligen Vollmond, sondern das, was fehlt: sozusagen eine schmale dunkle Sichel wandert um die Zeit des Vollmonds rasch um die Mondscheibe herum.

Wir haben eben schon daran gerührt: der Mond lehrt uns immer dasselbe Gesicht zu. Übersetzt in die Mondsprache lautet das: Für den Mondbewohner steht die Erde als riesige Lichtscheibe immer an demselben Ort am Himmel. Welcher Ort sie hoch im Zenit hat, der hat sie Tag und Nacht für ewig im Zenit. Wer sie nahe am Horizont im Süden, Norden, Osten oder Westen hat, der hat sie für immer im Süden, Norden, Osten oder Westen tief stehend. Alle Himmelskörper laufen auch für den Mond scheinbar um, die Sterne in $27\frac{1}{3}$, die Sonne in $29\frac{1}{2}$ Tagen, die Planeten ähnlich, nur allein die riesige Erde bleibt, wo sie ist. Sie muß dem einfachen Mondbewohner als alles überragende Mutter des Alls erscheinen.

Gäbe es jedoch kopernikanisch denkende Geister auf dem Mond, so würden diese sagen, daß die Sterne stillstehen und die Erde unter ihnen umlaufe. Sie würden natürlich auch zuerst den scheinbaren Lauf der Erde unter den Sternen feststellen. So würden sie zunächst sagen, daß dieser Umlauf in $27\frac{1}{3}$ Tagen geschehe. Sie würden sich aber bemühen, genauer zu beobachten, und erkennen, daß die Erde nicht genau an den Anfang ihres Umlaufs zurückkehrt, daß sie nicht bei jedem Umlauf dieselben Sterne bedeckt. Hinterlasse sie bei jedem Umlauf eine leuchtende Spur am Himmel, so würde sich eine Linie neben die andere legen, und es würde eine Gitter-Zone am Himmel von

etwas über 10° Breite entstehen. Die Sonne würde immer die Mitte dieser Straße einhalten, während die Erde bei jedem Umlauf zweimal die Straßenmitte überschreitet und je einmal den nördlichen und südlichen Straßenrand berührt. Das kann ja nicht anders sein, denn die Erde projiziert sich an den Himmelshintergrund immer an dem Punkt, der dem für uns sichtbaren Ort des Mondes diametral gegenübersteht. Es ist also die Bahn der Erde unter den Sternen für den Mondbewohner das getreue Spiegelbild der für uns sichtbaren Mondbahn. Und daß der Mond für uns eine derartige Bahn am Himmel beschreibt, rührt daher, daß seine Bahnebene die Erdbahnebene unter dem Winkel von $5^\circ 8' 43''$ schneidet, aber so, daß seine



Abb. 7. Sonne und Sichel der Neuerde am Mondhimmel.

Bahnebene sich in kurzer Zeit (18,6 Jahren) nach allen Seiten hin wendet, m. a. W., daß die Knoten seiner Bahn in dieser Zeit rückläufig — von Osten nach Westen — einen ganzen Umlauf beschreiben. Wir können diese Knotenwanderung uns so veranschaulichen: Wir sägen aus Zigarrenbrettchen einen Winkel von 5° (oder auch der Verdeutlichung wegen von 20°), die Schenkel 20 cm lang. Dann schneiden wir aus Karton einen Halbkreis mit 20 cm Radius. Das soll die halbe Mondbahn sein. Diese nageln wir auf den Winkel, so daß der Halbkreis jetzt eine zum Tisch schiefe Ebene bildet. Das ganze Gestell drehen wir nun auf dem Tisch langsam

¹ Mir ist es einmal gelungen, sie 24 Stunden nach Neumond aufzufinden; das ist nur im Frühlahr möglich.

so um den Mittelpunkt des Halbkreises im Sinn des Uhrzeigers, daß die Ebene des Halbkreises immer um den Winkel zur Tischplatte geneigt bleibt. Auf dem Halbkreis, den wir uns durch die Tischplatte (die Ekliptik) hindurch zum Kreise

ergänzt denken, läuft der Mond in einem Monat gegen den Uhrzeigersinn um, während das ganze Gestell sich anders herum in 18,6 Jahren auf der Tischplatte um den Mittelpunkt dreht.

(Schluß folgt.)

Der Zahn.

Von Dr. Friß Kahn.

Frage man einen Menschen, was ein Zahn sei, so würde er über eine solche scheinbar selbstverständliche Frage lächeln oder gar beleidigt sein, aber beantworten würde er sie nicht. Man kann sich sogar getrost auf einen Marktplatz stellen und einen hohen Preis für die Beant-

schuppe, aus der alle späteren Schuppenarten hervorgegangen sind, ist die Höderschuppe der Knorpelfische, deren heute noch lebende „vorjüngstliche“ Vertreter die Haie, Rochen und Störe sind. Die Haifischschuppe ist ein Plättchen, das in seiner Mitte einen Höder trägt (Abb. 1). Dieser Höder besteht aus einer Elfenbein genannten harten Masse, die im Innern ausgehöhlt und von einem blutreichen Schwammgewebe erfüllt, an ihrer Oberfläche dagegen von einer festen Schutzhülle, dem Schmelz, umgeben ist. Elfenbein, innen gehöhlt und von Schwammgewebe erfüllt, außen von Schmelz überzogen — das ist genau die Organisation des Zahnes, den der Mensch in seinem Munde trägt. Der Menschenzahn eine Fischechuppe (Abb. 2)!

Bei den niederen Fischen sind die Zahnschuppen oder, wie man auch sagen kann, Schuppenzähne über den ganzen Körper verstreut. Unter den höheren tritt nach dem üblichen Prinzip der Arbeitsteilung eine Scheidung ein. Bei den Körperschuppen entwickelt sich die Platte und der Höder verkümmert: es entstehen die platten und glatten Schuppen des heutigen Fischleibes, die wir an Hecht und Karpfen finden. Am Kopf jedoch, der mit steigender Entwicklung an Kraft gewinnt und das Abwehrorgan des Körpers

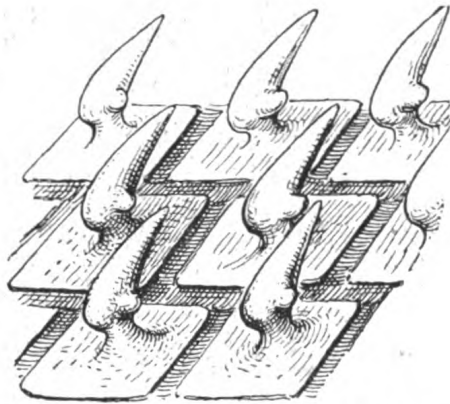


Abb. 1. Höderschuppe n des Haifisches. (Nach Günther.)

wortung ausbieten, ohne fürchten zu müssen, ihn zu verlieren. Eigentümlich und doch charakteristisch: jeder Mensch trägt Zähne in seinem Munde, schaut sie des Morgens an, putzt sie täglich und hegt sie als Kleinodien, die die Natur zum Schmuck seines Antlitzes und zum Wohl seiner Gesundheit ihm in den roten Sammetstreifen seines Mundes gestellt hat — aber niemand weiß, was Zähne sind. Die Zähne des Menschen sind die Schuppen seiner Fischahnen! Was als blühender Zahn heute aus dem Angesicht einer lächelnden Frau zwischen den Purpurwellen der Lippen leuchtet, hat dereinst aus den Wellen vorzeitlicher Meere als Schuppe vom Leib spielender Fische gegläntzt. Der Menschenzahn eine Fischechuppe!

Die älteste Form der Fisch-

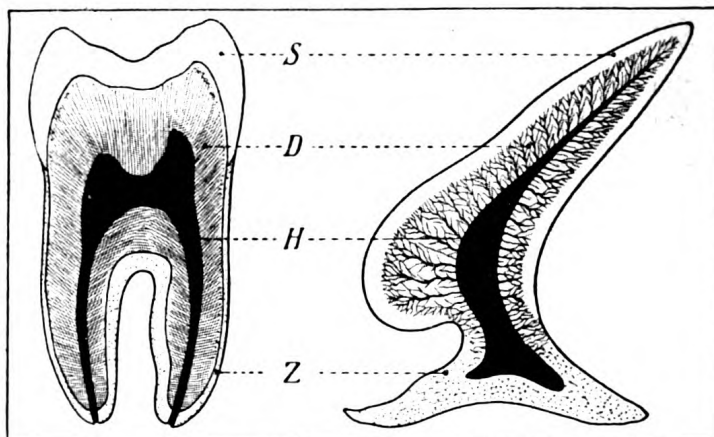


Abb. 2. Menschenzahn und Fischechuppe.
S Schmelz, D Zahnbein (Dentin), H Höhle des Zahns, Z Zement.

wird, verkümmert umgekehrt die Platte, und es entwickelt sich der Höcker: es entstehen die Zähne. Neben der Feindabwehr zum Packen und Zertrümmern der Nahrung verwendet, entwickeln sich die Zähne am stärksten in der Umgebung der Mundöffnung und im Anfangsteil des Darms. Bei den Haiischen ähneln die aus dem Munde hervorsprossenden Zähne noch stark den Höckerschuppen und wachsen wie diese in großer Zahl und zu kurzer Lebensdauer aus allen Teilen des Mundes bis hinab zum Schlunde hervor. Auf den Kiefern stehen sie in mehreren Reihen nebeneinander und bilden jenes durch seine Grauenhaftigkeit sprichwörtlich gewordene Mordinstrument, das uns aus einem geöffneten Haiischrachen entgegengähnt (Abb. 3b).

Daß sich aus einer gemeinsamen und vom Hai gar nicht so weit entfernten Urform zwei so verschiedene Gebilde wie der Haiischrachen und das Menschengebiß (Abb. 3a) entwickeln konnten, wobei freilich zu bedenken ist, daß das Haiischgebiß dieser Urform unvergleichlich näher steht als das des Menschen, diese Tatsache zeigt, welcher Wandlungen das plastische Material des Lebens fähig ist und zu welcher verschiedenen Zielen die

baren Fußes seine Straße zieht, waffenlos, das Haupt geschmückt mit der unter der Gedankenkuppel der Stirn hängenden Eisenkette seiner Zähne.

Unter den Landtieren äußert sich die Entwicklung des Gebisses vor allem darin, daß die Zähne sich an Zahl zurück, an Feinheit aber ausbilden. Während bei Amphibien und Reptilien noch aus fast allen Knochen der Mundhöhle Zähne in großer Menge hervorsprossen, wachsen sie bei den Säugetieren nur noch in beschränkter Zahl auf den Rändern der Kiefer und drängen sich

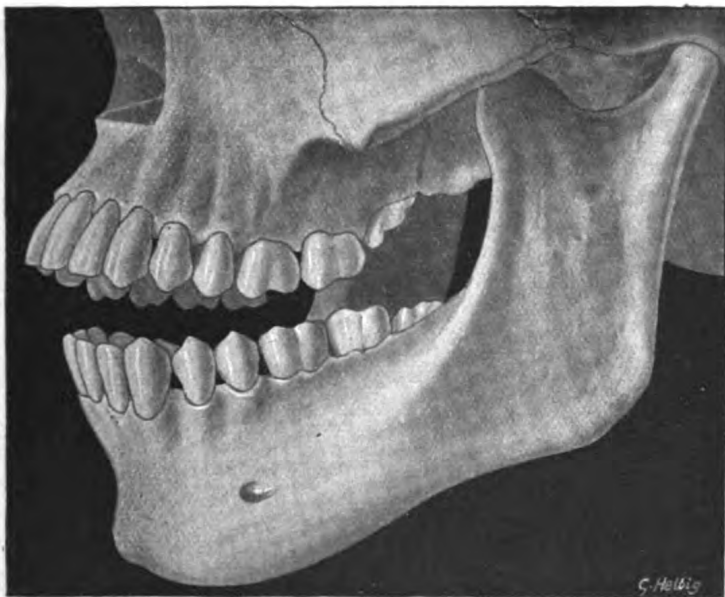


Abb. 3a. Menschengebiß.



Abb. 3b. Haiischgebiß.

Wahl der Lebensweise und der dadurch bedingte Unterschied der Schicksale die Glieder eines Stammbaums führen können. Enkel eines Ahnen, ist der Haiisch ein Pirat geworden, der sich auf der See herumtreibt, vom Raube lebt und in seinem Rachen eine stets gezückte Mordwaffe bei sich führt, der Mensch ein Pilger, der

hier derart zusammen, daß sie im rückwärtigen Teil des Kiefers miteinander verwachsen, wodurch aus den Einzelzähnen der niederen Tiere die zusammengesetzten, mehrzackigen und mehrwurzeligen Hinterzähne der Säugetiere entstehen. Von den ehemaligen Zahnreihen des Gaumens erhalten sich nur noch Runzeln und

Wülste, die bei vielen Haustieren, z. B. Pferd, Hund und Katze, noch deutlich zu sehen sind. Beim Menschen treten diese Gaumenleisten nur

und „Schwierige“ der Zahnlehre erfaßt — genau wie die Höderschuppe aus einer Elfenbeinmasse, die zum Zweck der Ernährung innen gehöhlt und

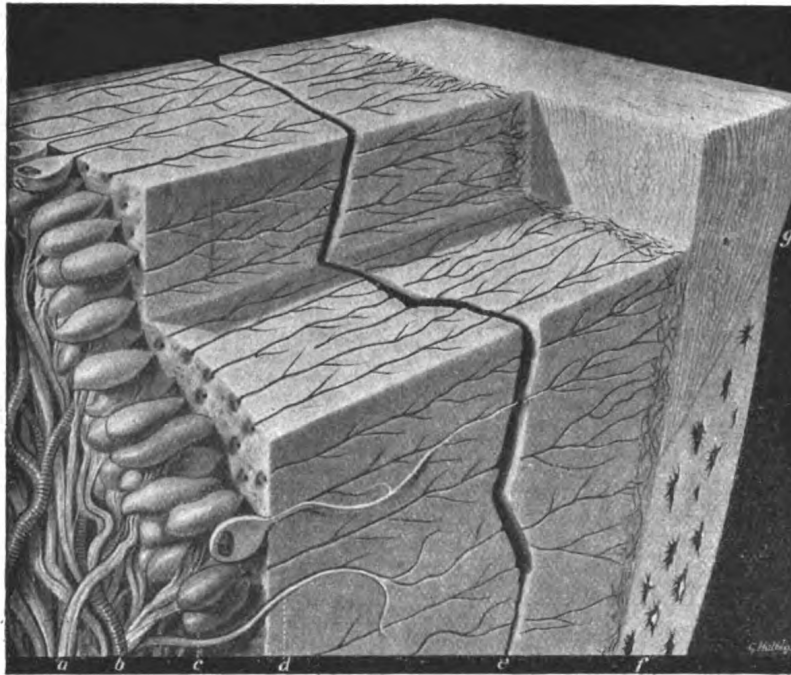


Abb. 4. Mikroskopischer Bau des Zahnbeins.

a u. b Schwammgewebe zur Ernährung des Zahnbeins (a Nerven, b Adern). c Zahnbeinzellen. d eine Nervenfaser im Zahnbein, e künstliche Unterbrechung des Zahnbeins, das in Wirklichkeit etwa 30mal so breit als hier dargestellt ist. f Rementüberzug.

mit Schwammgewebe erfüllt, zum Zweck des Schutzes außen von einem Schmelzübergang bedeckt ist. Das Elfenbein, zumeist Zahnbein (Dentin) genannt, ist dem Knochen nahe verwandt und besteht wie dieser aus Zellen und einer von diesen Zellen ausgeschiedenen Substanz, die zuerst plastisch ist, später aber erhärtet. Diese Knochenmasse, ein organisiertes Gemisch von Kalk und Leim, muß zur Erhaltung ihres Lebens und ihrer Leistungsfähigkeit dauernd von den Zellen ernährt werden. Diese liegen im Knochen wie die Blümchen eines Tapetenmusters gleichmäßig verteilt und strecken nach allen Seiten feine Äste aus, durch die sie den umliegenden

in frühester Jugend während des vorgeburtlichen Lebens als Erinnerungsbildung, Kümmerorgane, vorübergehend auf, sind zumeist noch am Neugeborenen deutlich nachweisbar, verschwinden aber im Laufe der Kindheit völlig. An Erwachsenen sieht man sie nur noch ausnahmsweise als Rückschlag, und zwar bezeichnenderweise bei niederen Rassen häufiger als bei hohen, und bei minderwertigen Personen öfter als bei vollwertigen.

Untersucht man einen menschlichen Zahn genauer, so findet man, daß er zwar in seiner allgemeinen Organisation noch durchaus mit der Schuppe des Ahnenfisches aus der frühen Urzeit übereinstimmt, im einzelnen aber eine Entwicklung erfahren hat, die ihn ebenso hoch über das einfache Gebilde der Zahnschuppe erhebt, wie der Mensch als Gesamtorganismus den Ahnenfisch übertrifft. Aus einer Deckplatte ist ein kleiner Marmorpalaß geworden, von dem man nicht sagen kann, ob er mehr durch die vollendete Technik seiner Konstruktion oder die eigenartige Schönheit seiner Architektur unsere Bewunderung erweckt. In seinem Grundplan besteht der Zahn — und mit diesem einen Satz ist das Wesentliche

Knochenbezirk ernähren. Im Zahnbein liegen, im Gegensatz zum Knochen, die Zellen nicht in der ausgeschiedenen Masse verstreut, sondern



Abb. 5. Von Bakterien erfüllte und krankhaft erweiterte Zahnbeinkanäle. (Nach Blas.)

außerhalb des eigentlichen Zahnbeins an der Innenfläche der Zahnbeinwand, ins feuchte Schwammgewebe der Zahnhöhle gebettet, und strecken von hier ihre nährenden Plasmafäden ins Zahnbein vor (Abb. 4, c und Abb. 6, o und p). Die Fasern durchlaufen das Zahnbein in parallelen Bügeln, so daß dieses ein streifiges Aussehen erhält (Abb. 4, e und Abb. 6, i). Der Sinn dieser ungewöhnlichen Lagerung außerhalb der Zellen ist leicht zu fassen. Die dicken Schichten des Knochens, wie wir ihn an Schenkel oder Wirbel sehen, kann eine Zelle nicht von außen her mit ihrer Faser durchlaufen, folglich muß sie mitten in der Knochenmasse liegen. Die Zahnbeinschicht jedoch überschreitet die Länge einer Zellfaser nicht, weshalb die Zelle am Rande des Zahnbeins liegen bleiben kann und auch tatsächlich bleibt, weil diese Anordnung verschiedene Vorzüge mit sich bringt: die zu einer Siedlung innerhalb der Zahnhöhle vereinigten Zellen lassen sich leichter ernähren; sie liegen geschützt; vor allem aber wird das Zahnbein dadurch, daß Zellen und Zellhöhlen nicht in ihm liegen, dichter anorganischen Stoffen ärmer und dadurch widerstandsfähiger als der poröse und wasserreichere Knochen. Die größere Festigkeit aber ist wiederum eine Forderung der ganz besonders hohen Ansprüche, die an das Zahnbein

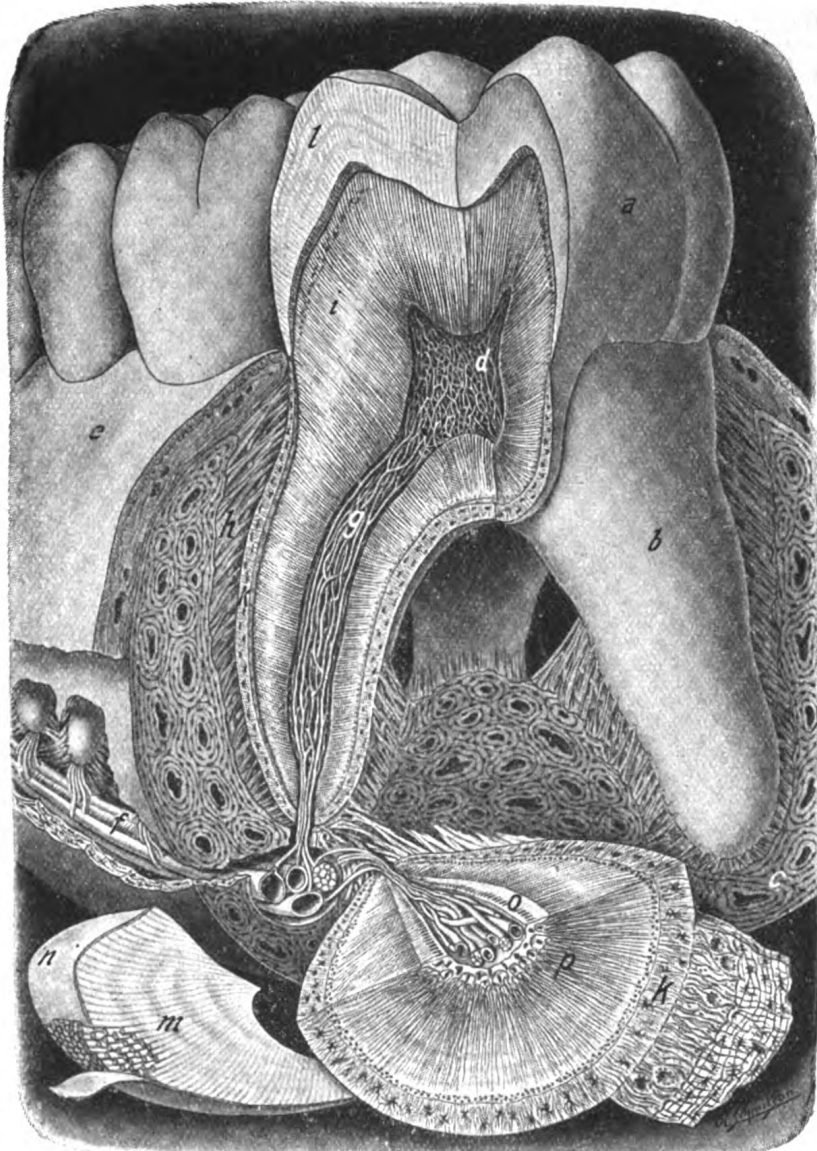


Abb. 8. Der menschliche Zahn besteht aus einem oberen Teil, der Krone (a), einem unteren Teil, der Wurzel (b), die in den knöchernen Kiefer (c) eingelassen ist, und der von beiden umgebenen Zahnhöhle (d). Der Kieferknochen, der an seiner eigentümlichen, von den Knochenkanälen durchzogenen Lamellenstruktur kenntlich ist, wird außen vom Zahnfleisch (e) überzogen und in der Tiefe von Adern und Nerven durchlaufen (f), die durch die Wurzelspitzen in den Zahn eintreten und sich in seinem Innern ausbreiten (g). Zwischen Zahnwurzel und Kieferknochen laufen derbe Fasern (h), die den Zahn am Knochen befestigen. Der Zahn selbst besteht in seiner Hauptmasse aus dem Zahnbein (i), das im Wurzelteil vom Zement (k), durchsetzt von sternförmigen Zellen, und in seinem Kronenteil vom Schmelz (l) überzogen ist. Der Schmelz, das härteste aller Körpergewebe, setzt sich aus den Schmelzprismen (m) zusammen, die durch eine Kittsubstanz zusammengehalten und von einer Oberhaut (n) bedeckt sind, wie man an dem abgebrochenen Stück Zahnschmelz im Vordergrund links erkennt (daneben liegt ein herausgebrochenes Stück der Zahnwurzel), an dem man den feineren Bau des Zahnbeins erkennen kann. Seine Zellen liegen reihenweise geordnet an der Innenfläche längs des Randes der Zahnhöhle, wo sie von den vorbeiziehenden Adern ernährt werden (o), und senden von hier feine Sternchen aus (p), die bis zum Zementübergang (k) heranreichen. In diesem sieht man die Sternzellen mit ihren Ästen liegen. Von der Feinheit der Aderverzweigung im Innern des Zahnes gibt Abb. 7 eine Vorstellung, die wir mit dem Schlußteil dieser Arbeit im nächsten Heft bringen werden. (Bild aus Dr. Rahn, Das Leben des Menschen, Brandtsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.)

gestellt werden: es ist das Grundgestein der Festungstürme des Mundes, an deren Bollwerk sich der Ansturm der Nahrung brechen soll, gegen die die schweren Geschosse der harten Speisen täglich niederhageln. Zahnbein ist Festungsbeton! Die Fasern der Zahnbeinzellen sind, wie auf der Abb. 4 deutlich zu erkennen ist, nicht mit der Elfenbeinmasse verbacken, sondern laufen in Kanälen, die etwas breiter sind als sie, so daß sie wie Regen in ihrer Scheide zwar allseits umschlossen, aber dennoch von einem Spielraum umgeben sind. Durch diesen sickert aus dem Schwammgewebe der Zahnhöhle die warme, Sauerstoff und Nahrung tragende Gewebssäufigkeit zur Ernährung der Faser und des Gewebes hervor. Will man sich ein Bild von diesen nicht ganz einfachen Verhältnissen machen, so denke man sich ein Zimmer, das von dicken Mauern umgeben ist, und diese von zahlreichen Löchern durchbohrt. In jedes Loch ist vom Zimmer aus ein Spazierstock mit breitem Griff gesteckt. Das Zimmer ist die Zahnhöhle, die dicken Wände sind das Zahnbein, die Löcher sind die Zahnbeinkanäle, die Spazierstöcke die Zahnbeinsfasern und die ins Zimmer ragenden Griffe der Stöcke die Zahnbeinzellen.

Das Gute ist allwärts vom Bösen umlauert, und wer ein Haus voll Habe hat, der muß es hüten. Er muß ihm Mauern und Schlösser geben, daß nicht die Diebe in die Kammern schleichen. So ist es ein Gesetz der Natur; unter Menschen wie unter Tieren und im Zellenstaat nicht anders als im Völkereich. Millionen und Milliarden von Bakterien wohnen, an den Säften und Speiseresten der Mundhöhle schmarogend, in der Nachbarschaft der Zähne. Läge das kanalisierte und von Gewebssäufigkeit durchflossene

Zahnbein frei zutage, so würden sie in die Kanäle bringen, sich an der warmen Gewebssäufigkeit mästen und die Fasern sowie die Leimsubstanz des Zahnbeins anessen, den Zahn zur Fäule bringen. In der Tat bleibt diese Einwanderung an schadhafte Zähne nicht aus und kann an mikroskopischen Präparaten unmittelbar beobachtet werden (Abb. 5). Gegen die Schar der tödlichen Feinde umgibt sich der Zahn mit einer diebstahlsicheren Mauer. Man unterscheidet am Zahn die aus dem Kiefer hervorragende Krone und die in den Knochen eingesenkte und vom Zahnfleisch überdeckte Wurzel (Abb. 6, a u. b). Beide sind zum Schutz gegen die Bakterien, sowie gegen sonstige mechanische und chemische Schädigungen von einer Hülle überzogen. Im Wurzelteil des Zahns besteht diese aus gewöhnlicher Knochensubstanz, die hier als Zement bezeichnet wird, weil sie den Zahn wie einen Ziegelstein in das Mauerwerk des Kiefers einfügt (Abb. 6, k). Wie jeder Knochenteil des Körpers, ist auch das Zement der Zahnwurzel von einer Knochenhaut, der Wurzelhaut des Zahns, überzogen, die mit ihren zahlreichen Ästen und Nerven das Zement versorgt (Abb. 6, h). Infolge ihres Nervenreichtums dient sie dem Zahn oder vielmehr uns als ein Empfindungspolster, das uns über den Druck, den wir einem Zahn beim Zubeißen zumuten und zumuten dürfen, unterrichtet und uns Einhalt gebietet. Das Nervenetz der Wurzelhaut gibt uns Kunde, wie hart die Speisen sind, auf die wir beißen, und wie fest der Zahn, mit dem wir beißen, im Kiefer sitzt. Ohne Wurzelhaut und Wurzelhautempfindung würden wir uns in wenigen Wochen unsere Zähne ausgebissen haben.

(Schluß folgt.)

Dermischtes.

Katalytischer Versuch. Während reiner Rohrzucker mit einem Streichholz nicht zum Brennen gebracht werden kann, erfolgt die Entzündung sofort, wenn ein Stück vorher mit etwas Tabakasche beschmiert wurde. Die Erscheinung hat ihren Grund darin, daß das in der Tabakasche enthaltene Eisenoxyd die Verbrennung des Rohrzuckers einleitet und beschleunigt, ohne selbst dabei verändert zu werden. Das Eisenoxyd wirkt also, chemisch ausgedrückt, als Katalysator. Demgemäß tritt dieselbe Erscheinung auf, wenn man den Rohrzucker mit einem ganz trockenen rostigen Eisenkörper abreibt. Der Versuch gelingt nur, wenn Rohrzucker und Katalysator vollständig trocken sind. Dr. P.

Vorkommen der Larminroten Springspinne (*Eresus cinaberinus*) in der Mark.

Bei einem Ausflug am 22. 9. 21 von Beelitz-Heilstätten in der Mark nach Behnin fand ich in der Heide bei Busendorf zu meinem Erstaunen ein sehr schönes Exemplar der Larminroten Springspinne (*Eresus quatuor punctatus* oder *cinaberinus*). Diese Spinne, die Taschenberg wohl mit Recht als die schönste Spinne Europas bezeichnet, ist eigentlich in Italien und den wärmeren südeuropäischen Gebieten beheimatet und in Deutschland nach Brehm III. Aufl. bisher nur an zwei Stellen beobachtet worden, nämlich von Morin in Oberhausberg bei Passau, und von Taschenberg an den Porphyrjesseln bei Halle an der Saale. Nach meinem Fund muß ihr Verbreitungsgebiet sich aber noch weit nach Norddeutschland hinein erstrecken. Für die Mark ist das Vorkommen der Spinne jetzt

jedenfalls festgestellt. Ich würde den Kosmoslesern nun für Mitteilungen darüber sehr dankbar sein, ob das sehr interessante Tier nicht auch bereits an anderen Orten Deutschlands, als den hier erwähnten, beobachtet wurde. Die schmutze Spinne ist ganz unverkennbar. Kopf und Hinterleib sind ziemlich gleich groß, jener samtischwarz, dieser von prächtiger karminroter Färbung und mit vier tief-schwarzen, im Quadrat gestellten Punkten geschmückt. Die vorderen Beine sind schwarz-weiß gebändert, die hinteren bis zur Hälfte rot. Das brennende Rot des Hinterleibs macht die Spinne zu einer sehr auffälligen Erscheinung. Das mir vorliegende Exemplar hat gut 1 cm Körperlänge.

Anfang Oktober 1921 wurde noch ein zweites Exemplar der Spinne am Bahndamm bei Beelitz-Heilsätten gefunden. Die Spinne scheint demnach in der Mark nicht so selten zu sein.

Dr. de Boer, Oberarzt.

Die Augen der Pflanzen. Seit längerer Zeit (vgl. das Werk von Francé, Pflanzenpsychologie, auch das Kosmosbändchen von Francé, Sinnesleben der Pflanzen und Kosmoshandweiser 1917, S. 121) sind die „Augen“ der Pflanzen bekannt (vgl. Abb. 1).

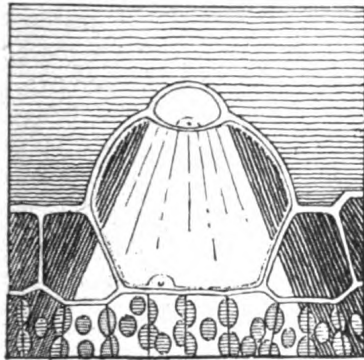


Abb. 1. Lichtlinse aus der Blattoberseite von *Fittonia Verschaffelti*. 370mal vergr. Die oberste Linse konzentriert das Licht, die untere Linse verstärkt die Beleuchtung der darunter sitzenden Chlorophyllkörner. Nach Haberlandt.

Die bekannte *Tradescantia*, das für Ampeln beliebte Gewächs, besitzt sie z. B. In neuerer Zeit tauchen auch hier und da in Unterhaltungszeitschriften Lichtbilder auf, die die Wirkung solcher Augen, also das „Sehen“ der Pflanzen erläutern sollen (Abb. 2 u. 3). Es ist nicht zu leugnen, daß diese Abbildungen verblüffend wirken. Duzendfach erscheint, gut erkennbar, das selbe Bild wiedergegeben (s. Abb. 1 bis 3). Da nun der Mensch das Maß aller Dinge zu sein, d. h. alles mit sich selbst vergleichen zu müssen glaubt, so kommt mancher dazu, auch die Pflanzen allzu menschlich aufzufassen, ihnen Empfindung, Gefühl, Bewußtsein und wohl gar Verstand nach menschlicher Art zuzuschreiben. Davon kann jedoch nicht entfernt die Rede sein. Leider trägt mitunter der Text, der solche Lichtbilder begleitet, durch unbesonnene Auslegung zur Befestigung derart falscher Ansichten bei. Da scheint es angebracht, die Bedeutung solcher Bilder auf das richtige Maß zurückzuführen: Wenn jemand vor einem Photographengeschäft steht und die Duzende von Apparaten auf sich gerichtet sieht, wird er nie das Gefühl haben, daß ihn ebensoviele Augen anstarren. Und doch weiß er, daß — an-

genommen die Verschlüsse aller Apparate seien geöffnet — in jedem Apparat auf der Hinterwand des Innenraums sein Bild entsteht. Es ist ja ganz belanglos, ob das Bild da ist oder nicht, wenn kein

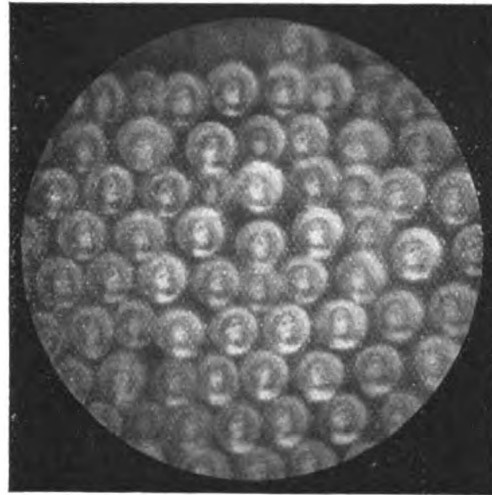


Abb. 2. Aufnahme eines Porträts durch die Linse eines *Tradescantia*-Blattes. (Nach Harold Wagner.)

Bewußtsein oder Verstand da ist, um das Bild zu verarbeiten. Der photographische Apparat ist eben tot. Aber die Pflanze lebt! Sie scheint also imstande zu sein, das Bild, wie der Mensch die Bilder auf der Netzhaut deutet, auch ihrerseits zu deuten und sich in ihrem Leben irgendwie danach zu richten? Nein, denn dazu gehört eine Netzhaut, wie die des Menschen, die aus zahllosen, winzigen, voneinander unabhängigen, lichtempfindlichen Organen besteht, durch die das Bild sozusagen in ein Mosaik zerlegt wird. Dann muß von jedem dieser lichtempfindlichen Organe (Zäpfchen und Stäbchen heißen

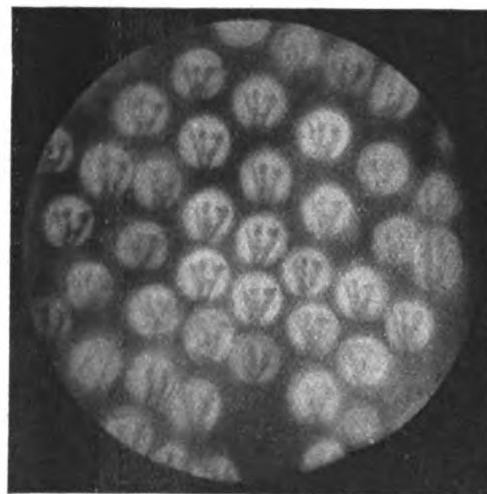


Abb. 3. Aufnahme von Tulpen wie bei Abb. 2.

(wie beim Menschen) ein Nerv den Eindruck nach einem Zentralorgan leiten, das die einzelnen Eindrücke zu Eindrücken des Bewußtseins umarbeitet. Dies alles fehlt aber bei der Pflanze. Wohl ent-

steht auf der Rückwand einiger besonders eingerichteter Zellen ein Bild der Außenwelt, aber nicht auf einer richtigen Netzhaut. Schiebt der Mensch hier seine künstliche Netzhaut, die photographische Schicht, unter, so ergibt die Aufnahme ein Bild wie der Mensch es sehen würde, wenn er seine Netzhaut nebst den Nervenleitungen an diese Stellen versetzen könnte; nichts mehr. Was sollte überhaupt die Pflanze mit solchen millionenfachen Bildeindrücken? Sie wären vollkommen nutzlos. Und nutzlos arbeitet die Natur nicht. Der Zweck und die Wirkungsweise dieser „Augen“ der Pflanzen sind also ganz anderer Art. Die Pflanze braucht Licht. Ohne Licht können gewisse chemische Umsetzungen nicht stattfinden. Mit dem Licht allein ist es zudem nicht getan, das Licht muß auch für etliche Umsetzungen eine ziemliche Stärke haben, es muß gesammelt werden, wie durch ein Brennglas. Das vollzieht sich nun in den „Augen“. Wenn sich dort auf der Rückwand ein Bild entwirft, so muß ja auch von der Sonne ein winzig kleines Bildchen entstehen. In diesem Bildpunkt der Sonne herrscht — genau wie bei dem Sonnenbilde eines Brennglases — eine starke Hitze. Sie wirkt nur auf eine ganz winzige Stelle und — da sich unter allen Umständen das Bild dauernd verschiebt, weil das Blatt nie vollständig ruhig steht — nur kurze Zeit. Deshalb ist eine Überhitzung — eine Verbrennung — nicht zu befürchten, obwohl man Temperaturen von weit über 100° C. annehmen darf. Dann müßte ja aber die Pflanze wenigstens ins Sieden geraten, könnte jemand einwenden. Auch das ist nicht der Fall. Die getroffene winzige Stelle mag gern zum Sieden und höher erhitzt sein. Aber die Umgebung rund herum wird ja gar nicht mit-erhitzt. Sie nimmt sofort die Wärme auf und leitet sie ab. Ein Versuch aus früherer Zeit verdeutlicht die Sache sofort. Tschirnhausen (gest. 1708) ließ Glaslinfen bis zu rund 1 Meter Durchmesser schleifen. Optischen Wert hatten sie nicht; ihre Brennweite war verhältnismäßig kurz. Damit machte man sich u. a. den Spaß, Krebse im Wasser auf dem Boden des Bachbettes zu kochen. Das Wasser unmittelbar um den Krebs herum wurde bis zur Dampfbildung erhitzt, etwas weiter daneben oder darüber blieb es kalt. Das war also im großen daselbe, was in den Pflanzen an Millionen winziger Stellen geschieht. Nun kann es allerdings sein, daß diese Organe der Pflanzen mit einem Empfindungsapparat verbunden sind, so daß das Blatt sich entweder dem Licht zuwenden oder, wie es auch vorkommt, sich mit der scharfen Kante dagegen richten kann, um ein Übermaß von Wärme zu vermeiden. Dafür ist aber ein Erkennen des Bildes ganz unnötig. Es genügt, wenn hell und dunkel unterschieden werden können. Dann ist allerdings die Wirkung der „Augen“ der Pflanzen vergleichbar mit der von Tieraugen; nicht mit denen höherer Tiere, sondern mit den Punktaugen, wie sie bei niederen Tieren (Schnecken, Würmern) vorkommen.

Anm. Gewöhnlich werden die chemischen Umsetzungen im Blatt nur auf Wirkung des Lichtes zurückgeführt. Man denkt dabei an die Photographie. Diese Wirkung ist durchaus sicher nachgewiesen einfach dadurch, daß Pflanzen ja auch im Schatten, d. h. ohne direkte Sonnenstrahlung, wachsen. Hier wird eben das Licht des Himmels durch die „Augen“ konzentriert. Daß aber direktes Sonnenlicht den meisten Gewächsen besonders förderlich ist, möchte

ich auf die Wärmewirkung der Sonne zurückführen. Es mag mancher den Kopf schütteln über die hohen Temperaturen, die im Innern eines kalten Gegenstandes auftreten sollen, dem Verfasser scheint der oben ausgeführte Sachverhalt nicht nur möglich, sondern durch die Gesetze der Physik unbedingt gefordert. Kommen doch sogar nachweislich noch viel höhere Temperaturen im Gewebe der Lebewesen vor (vergl. folgende Abhandlung).

Sonnentemperatur im Tierkörper. Die Temperatur der Sonnenoberfläche beträgt etwa 6000° bis 7000°. Die Temperatur, die die Oberfläche der Menschenhaut für kurze Zeit ohne Schaden noch verträgt, mag etwa 60° bis 70° sein. Und doch läßt sich leicht nachweisen, daß der menschliche Körper — wie überhaupt der Körper aller Lebewesen — dauernd Temperaturen von Tausenden von Grad Celsius ausgelegt ist, ohne die geringsten Nachteile davon zu spüren. Die Körperwärme des Menschen entsteht ja dadurch, daß im Gewebe des Körpers gewisse Stoffe sich mit dem Sauerstoff, den das Blut herbeibringt, vereinigen. Es findet also eine „Verbrennung“ statt. Von den Temperaturen aber, die notwendig mit der Verbrennung verbunden sind, pflegt man sich kaum jemals Rechenschaft zu geben. Nehmen wir einmal die Verbrennung von Wasserstoff im menschlichen Körper. Zwei Gramm Wasserstoff und 16 Gramm Sauerstoff geben 18 Gramm Wasser. Dabei entsteht eine Wärmemenge, die genügt, 57,2 Kilogramm Wasser um 1° zu erwärmen. Der Wasserdampf, der sich bei so hoher Temperatur naturgemäß nur bilden kann, hat eine spezifische Wärme von 0,48. Bleibt die Wärme, die bei der Verbrennung entsteht, auf die 18 Gramm Wasserdampf allein beschränkt, so müßte dessen Temperatur um 57,2 : (0,018 · 0,48), d. h. über 6600° steigen. So hoch sollte demnach die Temperatur einer Wasserstofflampe in reinem Sauerstoff sein. Tatsächlich ist sie nur etwa 2000°. Das liegt an der sog. Dissoziation, die allerdings hier nicht näher besprochen werden kann. Dort aber, wo zwei Atome Wasserstoff und ein Atom Sauerstoff sich zu Wasser vereinigen, muß unbedingt diese Hitze von über 6000° erreicht werden. Das ist nun auch im menschlichen Körper der Fall. Daß aber diese ungeheuerliche Temperatur so ganz unmerklich ist, liegt daran, daß immer nur Atome, also allerwinzigste Stoffmengen, wirksam sind. Die Hitze besteht nur einen ungeheuer kurzen Augenblick, sie wird zudem sofort von den umgebenden Molekülen aufgenommen. Hunderte oder gar Tausende von Nachbarmolekülen teilen sich darin, und so bemerkt der grobe Sinn nicht mehr von diesen Atomkatastrophen — diesen Weltbränden des Mikrokosmos mit ihren riesigen Temperaturen — als eine sanfte, angenehme, gleichmäßige Wärme. Dr. Heinrich Hein.

Ein gesegneter Appetit. Vor meinen Füßen lag eine sonderbar verschlungene Schlange, halb war der dunkle Rücken, halb die helle Bauchseite nach oben gewandt. Ich nahm zunächst an, unsere unbelehrte Jugend oder irgend ein unbelehrbarer Erwachsener habe hier wieder einmal den Richter Lynch gespielt. Aber dem war nicht so. Das Tier bekam Leben, als ich's mit dem Stod berührte. Die Flucht ging aber so langsam von statten, daß ich aufmerksam wurde. Aus dem Maul der Schlange hing das Schwanzende einer Blindschleiche (?) heraus und suchte noch hin und her. Was machen? Ein geeignetes Gefäß war nicht

zur Stelle. So nötigte ich den Vielfraß in meinen Hut, um zu Hause genauer zuzusehen und zu untersuchen, wie weit das Tier inzwischen verdaut wäre. (Bei Hechten z. B. geht der Vorgang so schnell vor sich, daß der Kopf einer größeren Beute bereits zerlegt ist, während noch die Schwanzflosse zum Rachen heraustritt.) So war ich fünf Minuten dahingeschritten, als die verschluckte Blindschleiche wieder einmal frampfhast mit dem Schwanzende zuckte. Die Schlange riß plötzlich das Maul weit auf, und im selben Augenblick lagen in meinem Hut zwei lebende Tiere, die Schlingnatter und die Blindschleiche. Sei es, daß es der Natter durch das beständige Schaukeln ungemütlich geworden war, sei es, daß sie hoffte, nach der Erleichterung besser entschlüpfen zu können, genug, zwei lebende Kriechtiere barg mein Hut. Ich wußte nicht, worüber ich mehr erstaunt sein sollte: über die Tatsache, daß die Blindschleiche ohne jede Spur einer Verletzung wieder dem Rachen entschlüpft war, oder darüber, daß die Schlingnatter sich an ein Tier herangewagt hatte, das gut zwei Dritteile ihrer eigenen Länge befaß. — Die Blindschleiche, die begreiflicherweise etwas matt war und sich auf einem Rhabarberblatt in der Sonne erholen sollte, hatte sich nach einer halben Stunde wieder davongemacht. Der Schlangenvielfraß aber mußte — so leid es mir tat — der Sammlung einverleibt werden. Wie ungeschickt! Die Schlingnatter hätte uns gewiß ihre Kletterkünste vorgeführt, wenn sie in das Freilandterrarium gesetzt worden wäre!

Cornel Schmitt.

Anstrengungen zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. In den Vereinigten Staaten werden ganz gewaltige Anstrengungen gemacht, um die Naturwissenschaften auch den breitesten Volksschichten näherzubringen. Vor kurzem wurde ein sog. „Science Service“ begründet. Unter dem Vorsitz von Dr. W. E. Ritter, des Direktors der „Scripps Institution for Biological Research of the Univ. of California“ besteht ein leitender Ausschuß von 15 Mitgliedern, von denen 3 der National Academie, 3 der American Association for Advancement of Science, 3 dem Natural Research Council, 3 dem Scripps Estak (der das Unternehmen finanziert) angehören und 3 Berufsjournalisten sind. Mit Hilfe von Veröffentlichungen in Form von Büchern und Zeitschriften, durch Vorträge und Vorlesungen, durch Vorführen von Filmen usw. soll eine bessere Verbindung der wissenschaftlichen Kreise mit der Laienwelt hergestellt werden. Herausgeber der Veröffentlichungen ist Dr. Edwin C. Closson, der 12 Jahre an der Universität des Staates Wyoming Chemieprofessor war und dann 17 Jahre literarischer Redakteur des New Yorker „Independent“.

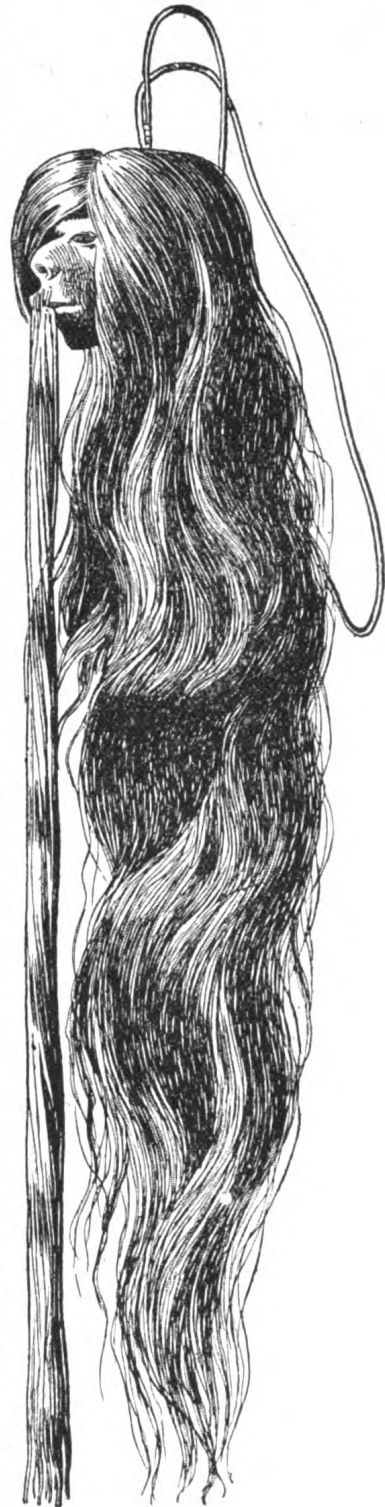
Wie lange mag es noch dauern, bis auch bei uns die Gelehrtenwelt so großzügig wird und ein „Wissenschaftler“ sich bei seinen Kollegen nicht mehr „diskreditiert“, wenn er auch einmal über seine Wissenschaft in die Zeitung schreibt oder „populäre“ Bücher veröffentlicht?

Dr. Str.

Kopftrophäen. Die Sitte, den Kopf des erschlagenen Feindes zu präparieren und aufzubewahren, war und ist noch heute über einen großen Teil der Erde verbreitet. Auch in Amerika fand sich bei vielen Stämmen dieser barbarische Brauch. In Südamerika wird er bis auf den heutigen Tag von den Iwaro (spr. Shwara) ausgeübt, einem volkreichen Indianerstamme, der den oberen Amazonas

und seine nördlichen Nebenflüsse in Ecuador bewohnt. Es ist ein sehr kriegerischer Stamm, der in eine Menge Unterhorden zerfällt, die sich zum Teil untereinander grimmig befeinden. Bei diesen Kämpfen, die häufig in der Blutrache ihren Ursprung haben, sucht der Krieger auf jede Weise einen Feindeskopf zu erbeuten, den er zu Hause folgendermaßen herrichtet:

Zunächst löst er den abgeschnittenen Kopf eine Zeitlang in einem Aufguss von Kräutern und zieht die Knochen durch die Halsöffnung oder einen Vertikalschnitt am Hinterhaupt, der dann wieder vernäht wird, heraus. Darauf füllt er das Innere mit heißen Steinen, die, wenn sie kalt geworden sind, durch frische, heiße ersetzt werden. Dadurch schrumpfen die Weichteile bis zu der gewünschten Kleinheit zusammen, so daß der Kopf schließlich nur noch die knappe Größe einer Faust hat, ohne daß die Form der Gesichtszüge wesentlich verändert ist. Die Steine, die dabei verwendet werden, sind richtige Formsteine von kugelförmiger Gestalt, die den Kopfraum füllen und beim weiteren Zusammenschrumpfen durch immer kleinere Steine gleicher Gestalt ersetzt werden, bis zu solchen von der Größe einer Orange. Während dieser Behandlung wird die Gesichtshaut außen mit einem heißen Stein bestrichen. Vorher hat man die Lippen an drei symmetrisch angeordneten Stellen durchbohrt, durch die Löcher Baumwollschlingen gezogen und durch Quersäden verbunden. An diese werden wieder senkrechte Fäden geknotet, die eine vom Mund-



rande lang herabfallende Franje bilden. Dieses Verschmüren der Lippen soll verhindern, daß beim Austrocknen der Haut der Mund offen bleibt. Auch die Lidspalten sind öfters mit Baumwollfäden vernäht oder, wie bisweilen auch die Lippen, mit Dornen zugestekt. Das ganze Trockenverfahren soll nur einen Tag dauern. Endlich wird am Scheitel ein Loch gemacht und durch dieses eine Schnur gezogen, mit der der fertige Kopf in der Hütte aufgehängt oder bei besonderen Gelegenheiten in der Hand gehalten wird. Um den mumifizierten Kopf noch dauerhafter zu machen, wird er von Zeit zu Zeit mit sehr heißem Sand gefüllt und der Hitze des Herdfeuers ausgesetzt.

Die Kopstrophäe, die von den Zivaro tsantsa oder tschantscha genannt wird, bildet den Mittelpunkt eines Festes, bei dem sie auf einen Pfahl gesteckt und umtanzt wird. Unter allen möglichen Zeremonien wird der Kopf geweiht und gilt von nun an als das persönliche, zauberkräftige Amulett des Besitzers. Er sichert ihm und seinen Verwandten und Verbündeten Überfluß an Gut, Fruchtbarkeit der Felder, Wohlsein der Familie und des Stammes, Sieg über die Feinde und die Unsterblichkeit. Auch dient der Kopf gelegentlich als Draht. Wenn der Besitzer der Trophäe vom Unglück verfolgt wird, der Kopf also sich nicht bewährt, so schert man ihm die Haare ab und wirft ihn in den Wald.

Früher feierten die Zivaro in jedem Jahr das „Fest des Kopfes“, wozu jede Familie mit ihrer Verwandtschaft sich einen neuen Feindeskopf besorgen mußte. Es mag in den letzten Jahren den Familien immer schwieriger geworden sein, solche neuen Köpfe herbeizubringen. Darum haben die Indianer, wie es scheint, zu einem Erlaß gegriffen. In derselben Weise wie die menschlichen Köpfe präparieren sie jetzt Faultierköpfe, von denen schon eine Anzahl von Exemplaren in europäische Museen gelangt ist.

Theodor Koch-Grünberg.

Vogelzug und Himmelsbeobachtung.

Nächtliche, aus dem Ostreich kommende Vogelrufe sind dem Astronomen, den sein Beruf zwingt, erhebliche Teile der Nacht unter freiem Himmel oder in unvollständig bedeckten Räumen zuzubringen, eine gewohnte Erscheinung. Allerdings hört man eigentlich häufig nur das Zwitschern kleiner Vögel; die großen Arten, wie Gänse, Enten, Reiher, bevorzugen wohl trübe Nächte und machen sich in solchen nicht selten vernehmlich. Weniger bekannt dürfte dagegen sein, daß man im Fernrohr auffallend häufig Vögel vor der Mondscheibe vorüberfliegen sieht. Mir drängte sich diese Wahrnehmung bei der Beobachtung der Mondfinsternis vom 16. Oktober 1921 erneut auf, wo man, solange die Verfinsterung noch nicht weit fortgeschritten war, kleine Vögel nach je einigen Minuten vorüberfliegen sah, und zwar immer nur einen einzelnen, nie eine Gruppe. Die Zugrichtung war von Nordost nach Südwest. Daß es sich um kleine Vögel handelte, war aus dem lebhaften Flattern zu schließen. Die Beobachtung erfolgte an einem Refraktor von 135 mm Objektivöffnung bei 40facher Vergrößerung, doch sah ein Besucher der Sternwarte die Vögel auch schon an einem Merzichen 5 cm Fernrohr. — An diese Wahrnehmungen läßt sich nun eine lehrreiche Berechnung knüpfen. Wir suchen zunächst zu bestimmen, in welcher linearen Entfernung sich die Vögel mutmaßlich befunden haben. Ihre scheinbare Länge vom Kopf bis zum

Schwanz betrug höchstens den 20. Teil des Monddurchmessers, also 1,5 Bogenminuten. Nimmt man an, daß der Vogel in Wirklichkeit 12 cm lang war, so folgt daraus als lineare Entfernung 275 Meter. Weiter ergibt sich, da der Mond ungefähr 35 Grad über dem Horizont stand, als Höhe der Vögel über dem Erdboden 158 Meter. Diese Zahlen sind natürlich unsicher, entsprechend der Unsicherheit der Grundlagen. Sie bestätigen aber erneut, daß sich der nächtliche Vogelzug in geringer Höhe abspielt, etwa zwischen 100 und 200 Metern.

E. Hoffmeister.



Tier- und Heimatschutz — Naturschutzpark. Die Gefahr für die einheimische Vogelwelt ist noch immer groß. Noch tragen unsere Frauen — ein Zeichen großer Gedankenlosigkeit und geringen Naturempfindens — als Schmuck allerlei Federzeug. Die Amerikaner, denen man wenig Natursinn zutraut, haben ein Gesetz, das den Frauen das Tragen von Vogelfedern als Hutschmuck verbietet, und in England ist nach den „Mitteilungen über die Vogelwelt“ ein Gesetz in Arbeit, das den Federhandel vollkommen unterlagen wird. Durch genaue Beobachtungen hat man nämlich festgestellt, daß die Federjäger Hunderttausende von Vögeln abschlachten, und zwar ausgerechnet in der Brutzeit, weil sie dann am schönsten befiedert sind. Bei lebendigem Leib werden den armen Tieren, die aus dem Nest, von den Eiern und von den jungen, hilflosen Vogelkindern weggerissen werden, die Flügel vom Rumpfe getrennt, wobei sie elend verbluten müssen. Keine Frau darf diese Rohheit durch den Kauf von Federn unterstützen, denn nur auf der eitlen Schmucksucht ist der Federhandel begründet. Er ist volkswirtschaftlich nicht nötig und dient keinerlei nützlichen Zwecken. Es ist beschämend, daß hierfür Gesetze geschrieben werden müssen. Im ersten Halbjahr 1913 wurden 152 000 Reiher, 162 000 Eisvögel und 25 000 Kolibris getötet und deren Federn in den Handel gebracht, alles, um die Hüte eitler Frauen zu schmücken. Von den Wundern der Kolibris weiß noch der oberjener, weil er sie aus unseren Museen oder zoologischen Gärten kennt; den märchen schönen Eisvogel, den fliegenden Edelstein, aber kennen nur ganz wenige, weil er bei uns — einheimisch, aber nahezu ausgerottet ist.

Aber nicht nur auf dem Gebiet des Vogelschutzes sind die Amerikaner vorbildlich; auch eine ganze Reihe neuer Naturschutzparks haben sie geschaffen. Jetzt besitzen die Vereinigten Staaten 19 Naturschutzparks und 34 „Nationalmonumente“ mit insgesamt mehr als 6 Millionen Hektar Landes! Einer der neuen Parks liegt auf Hawaii (Sandwich-Inseln). Er ist 30 000 Hektar groß und umschließt einige große Vulkane mit interessanten Lavaformationen und Baumfarnwäldern ein. Ein anderer Park umfaßt mit 250 000 Hektar das Gebiet des berühmten Grand Cañon in Colorado, eine wilde, von Schluchten durchzogene Landschaft, die besonders auch geologisch ungemein anziehend ist. Eine große Anzahl von Vereinen befaßt sich neben dem Staat mit der Naturschutzbewegung. -8-

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Preiserhöhung. Wir können leider mit der im Dezemberheft angezeigten Erhöhung des Mitgliedsbeitrags nicht auskommen. Die jähe Preiserhöhung zwingt uns, den Mitgliedsbeitrag für das 1. Vierteljahr auf M 12.50 bei gehefteten Buchbeilagen, auf M 17.— bei gebundenen Buchbeilagen festzusetzen. (Besonders die Preise für Buchbinderarbeit sind in der letzten Zeit, über das 2½fache, gestiegen.) Bei der heutigen Entwertung der Mark sind diese Preise natürlich noch außerordentlich niedrig. Sie können auch nur für die alten Mitglieder und für die im Januar hinzutretenden gehalten werden. Später eintretende Mitglieder müssen damit rechnen, daß die Preise inzwischen schon wieder erhöht worden sind.

Die Mitgliedsarten werden Mitte Februar mit Heft 2 und der ersten Buchbeilage, Prof. Dr. R. Weule, Chemische Technologie der Naturvölker, ausgegeben. Bis zum Eintreffen der neuen Karte dienen die Abschnitte der alten als Ausweis. Im Notfall gilt bei Bestellungen oder Anfragen auch der einfache Hinweis auf die Mitgliedschaft, die ja jederzeit festgestellt werden kann.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Unendlich viel Zeit und Mühe müssen wir ständig auf die Entzifferung unleserlicher oder undeutlich geschriebener Namen verwenden. Viele Verwechslungen würden vermieden werden, wenn sich jedes Mitglied bemühen wollte, die Unterschrift (Vor- und Zuname) stets recht deutlich zu schreiben.

Lichtbilder-Apparate. Wir erhalten häufig Anfragen wegen Verleihung von Lichtbilder-Apparaten und sind für alle Mitteilungen dankbar, die uns angeben, wo Lichtbilder-Apparate, sei es von Privatpersonen, Geschäften, Schulen oder Behörden ausliegen werden.

Urteile über den Kosmos. „Da ich auf dem Haupt-Telegraphenamt in B. beschäftigt bin, wo viele Kosmosmitglieder sind, so wird es Sie vielleicht interessieren zu erfahren, welche Aufnahme unsere Zeitschrift dort findet, und was für Wünsche man dort im allgemeinen hegt. Die Herausgabe des Bandes . . . war ein glänzender Erfolg, mit großer Spannung erwarten wir das Bändchen über . . . Sehr bedauert wird allgemein, daß einige frühere Bändchen des Kosmos vergriffen sind, Neuauflagen würden mit Freuden begrüßt werden. Meinen Gesamteindruck kann ich wohl dahin zusammenfassen, daß unser Kosmos bei allen, die ihn kennen, stets hochwillkommen ist.“ Aus einem anderen Briefe nehmen wir einige Stellen: „Schon lange trage ich mich mit dem Gedanken, das Gute, das mir der Kosmos bietet, — es läßt sich nicht in Worten ausdrücken, der Naturfreund kann das nur empfinden — auch meinen Mitmenschen zugänglich zu machen. Etliche Freunde habe ich Ihnen schon als Mitglieder geführt, andere sind geldlich nicht in der Lage, beizutreten, und viele der Natur zu entfremdet: „Großstadtelend“. Aber der Liebeskeim zur Natur schlummert in jedem, und den zu wecken, wäre mir die größte Freude. Ich selbst bin unbemittelter Handwerker mit Volksschulbildung, der acht Jahre bei der Kaiserlichen Marine gebient und viel von unserer

Erdoberfläche gesehen hat. Um den dadurch entfalteten Wissensdurst zu stillen, ist nach meiner Überzeugung nur der Kosmos der einzige Labetrunk, leider nur in ein paar freien Stunden. Wie erscheinen aber da die Alltagsärgernisse und Menschenzwistigkeiten so kleinlich.“

Wiesbaden. An den Vorlesungen und Übungen des chemischen Laboratoriums Trejenius in Wiesbaden können unsere Mitglieder gegen Vorzeigen der Mitgliedskarte teilnehmen. Die sonst erhobene Einschreibgebühr von M 10.— für Gasthörer fällt dann fort. Die Anstalt will eine gründliche Einführung in die Chemie geben durch selbständiges Arbeiten und praktische Tätigkeit im Laboratorium. Näheres ist aus dem Verzeichnis der Vorlesungen und den Statuten zu ersehen, die auf Wunsch gegen Erstattung des Postgelds zugesandt werden.

Humboldt-Hochschule in Berlin. Hörerkarten für die zahlreichen Vorlesungen erhalten unsere Mitglieder gegen Vorzeigen der Mitgliedskarte zu ermäßigtem Preise.

Der Bund zur Förderung der Pilzkunde, Berlin hielt im Bürgeraal des Berliner Rathauses seine erste Hauptversammlung ab. Der Vorsitzende, Dr. Herter, erstattete den Jahresbericht. Herr Dr. phil., Dr. rer. pol. Th. Sabatitsch sprach über die Giftwirkung des Fliegenpilzes und die Ursache dieser Wirkung. Der Fliegenpilz ist unbedingt als Giftpilz anzusprechen. Vor seinem Genuß ist zu warnen. — Alle Pilzfreunde werden gebeten, für die Zusendung besonders beachtenswerter Mitteilungen ihre eigene Anschrift und die Anschriften aller ihnen bekannten Pilzfreunde an die Geschäftsstelle des Bundes: Berlin - Steglitz, Albrechtstraße 15 B, Erdgeschoß einzusenden.

Kursleiter gesucht. Wir suchen nach Augsburg, Pappen i. S., Bonn, Dresden, Ingolstadt, Kolberg, Elmburg a. L., Pforzheim, Schaffhausen und Ulm Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des „Kosmos“.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Albersleben am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Lichterfelde, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, am Bodensee, in Braunschweig, Breslau, Pilsen, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, in Heidelberg, auf Juist, in Kaiserlautern, Karlsruhe i. B., Koblenz, Konstanz, Köln, Kufel, Langenargen, Leipzig, Ludwigshafen a. Rh., Magdeburg, Mannheim, Marburg a. L., München, Nürnberg, Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Stuttgart, Wehlar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

In Berlin-Wilmersdorf finden in dem Laboratorium für angewandte Mikroskopie und Mikrophotographie unseres Mitgliedes, Herrn Ing. W. Goebbe, Saalfelder Straße 6, mikroskopisch-naturwissenschaftliche und technische Kurse für Anfänger und Vorgesessene statt. Wir bitten unsere Mitglieder, sich recht zahlreich an diesen Kursen zu beteiligen, bei denen sie gegen Vorzeigung ihrer Mitgliedskarte eine Ermäßigung von M 5.— genießen. Anmeldungen werden jederzeit von dem Kursleiter entgegengenommen, der auch bereitwillig Auskunft über die Kurse erteilt und Prospekte darüber abgibt.

In Auenstein und Ettlin können bei genügender Beteiligung mikroskopische Kurse eingerichtet werden, über die wir wohl schon im nächsten Heft nähere Angaben folgen lassen können. Wir bitten aber jetzt schon unsere Leser um rege Beteiligung an diesen Kursen und zunächst verbindliche Anmeldungen an die Schriftleitung des „Kosmos“ zu richten.

In Schaffhausen a. Rhod. (Schweiz), ebenso in Böhmen. Kammt wird die Abhaltung eines mikroskopischen Kurles angeregt. Wir bitten um Vorschläge eines Kursleiters und nehmen zunächst unverbindliche und hoffentlich recht zahlreiche Anmeldungen auch unserer Schweizer Leser gerne entgegen.

Den Handelsminister Achenbach tat Bismarck eben so boshaft wie elegant mit der Bemerkung ab: „Vorn ein ach und hinten ein ach.“ Und von einem der Omptedas, die im diplomatischen Dienst standen, soll er einmal gesagt haben: „Le baron d'Ompteda n'est pas un homme d'état.“ Diese Scherze mit dem Namen führt Dr. Ahrens in einem Aufsatz: „Namensspiele aus Zeit und Vergangenheit“ in der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ an. Dasselbe Heft enthält neben vielen Abbildungen Aufsätze über die Stellung der Frau in den Revolutionen, Das London von heute, den amerikanischen Bergmann, Upton Sinclair, ferner einige Abschnitte aus „Johann Reinhold Forsters Reise um die Welt in den Jahren 1772–75“ mit zwei Abbildungen aus dem Werk: „Die dritte Weltreise von Cook im Jahre 1778“, denen dann eine neuzeitliche Aufnahme aus der Tahitigruppe gegenübergestellt wird. Aus der Umschau seien noch erwähnt: Die Predigt vom 9. November 1494, die für unsere Zeit unverändert paßt, Die „billigen“ Azoren, Die Stadt Berlin als Wasserlopf, Die Diktatur des Proletariats, Das Admiralsgehalt von Christoph Kolumbus.

Zur Mikroskopie des Kernobstes liefert Dr. E. Minder im neuen Heft des „Mikrokosmos“ (halbjährl. M 16.—) einen sehr beachtenswerten Beitrag. Ausgehend von der Tatsache, daß auch das Kernobst in der Erbsenindustrie besonders als Kaffeesurrogat oder Zusatz gedient hat und teil-

weise wohl auch heute noch dient, gibt Minder eine kurze Beschreibung ihrer diagnostisch wichtigen Gewebelemente. Charakteristisch für Apfel und Birnen ist der ziemlich übereinstimmende, eigenartige Bau ihrer Epidermis. Die Zellwände erscheinen weißlich. Insbesondere aber fällt auf, daß die meist drei- bis viereckigen Zellen zu Gruppen von zwei, drei, vier, selten auch mehreren zusammengefaßt sind. Diese Gruppierung hebt sich dann noch besonders dadurch hervor, daß die einfachen Zellwände (in radialer Richtung) meist stärker verdickt sind, wodurch eine sehr charakteristische Fensterung zustande kommt. Wer diese Epidermis auch nur einmal etwas näher angesehen hat, wird sie mit Leichtigkeit auch am kleinsten Gewebsschnitten wiedererkennen. Doch läßt sich auch die Birne vom Apfel unterscheiden. Während dessen Fruchtfleisch keine charakteristischen Zellstrukturen besitzt, ist die Birne dadurch ausgezeichnet, daß zwischen dem zartwandigen Gewebe des Fruchtfleisches kleine, enggefügte Häufchen von Steinzellengruppen eingelegt sind, denen noch Fragmente von großzelligem und dünnwandigem Parenchym anhaften. Die Untersuchungstechnik ist recht einfach und wird von Minder eingehend behandelt. Mit dieser Darstellung soll natürlich das Anwendungsgebiet der Mikroskopie des Kernobstes für die Praxis keineswegs verknüpft sein; es ist nur das erwähnt, was jedem, der sich mit Lebensmittelmikroskopie beschäftigt, in die Hand kommen mag. Zum Schluß sei nämlich nur noch auf eine Anwendung hingewiesen, die gleichzeitig zeigt, wie mit dem Wachen unserer mikroskopischen Kenntnisse immer weitere Gebiete vom Mikroskop erobert werden: die Aufdeckung von Verfälschungen des Weines mit Apfel- und Birnenwein. Auch darüber gibt Minder eingehenden Aufschluß.

Vollständig in einem Band gebunden kann jetzt geliefert werden die zweite, vermehrte und verbesserte Auflage von

Dr. Kurt Sloerickes Vogelbuch

Gemeinverständliche Naturgeschichte der mitteleuropäischen Vogelwelt. Mit über 300 farbigen Bildern auf 50 Tafeln nach Originalaquarellen von Karl Neunzig, 2 schwarzen Tafeln und zahlreichen Abbildungen im Text.

Diese neue Bearbeitung des bekannten Werkes, das Jahre lang vergriffen war, wird bald jedem Naturfreund für die Vogelwelt Mitteleuropas

eine brauchbare, ja unentbehrliche Vogelkunde sein.

Preis in Halbleinen gebunden etwa M 145.—
für Mitglieder etwa M 125.—

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Verzeichnis der Kosmos-Veröffentlichungen

die unsere Mitglieder laut Satzung zu Ausnahmepreisen erhalten.

	Preis für Mit- glieder.	Mit- glieder- preis
Astronomisches Handbuch. Reich illust. Gebunden	60.—	48.—
Bef, J.: Tiergeschickale. Gebunden	30.—	25.50
Bergmiller, Erfahrungen a. d. Gebiete d. hohen Jagd. Gebunden	50.—	42.—
Biedenlapp, Urzeitmärchen. Gebunden	23.50	20.—
Bond: Bei den Helden der Technik. Gebunden	42.—	36.—
Diezel, Erfahrungen auf dem Gebiete der Niederjagd. Gebunden	50.—	42.—
Ewald, Karl: Mutter Natur erzählt. — Vier seine Freunde. — Der Zweifähler. — Meister Reinecke. — Das Sternkind. Gebunden je	42.—	36.—
Floerke, Dr. Kurt: Das Vogelbuch. Gebunden etwa	145.—	125.—
" " " Der Jäger. Geheftet	11.50	9.50
" " " Der Vogelbestimmer. Gebunden	42.—	36.—
" " " Der Sammler. Eine Anl. z. wiss. Sammeln f. d. Jugend. Geb.	30.—	25.50
Gräbner, Dr. P.: Pflanzenbestimmer. Gebunden	30.—	25.50
Graf, Dr. P.: Handbuch zum Mineralbestimmen. Gebunden	30.—	25.50
Gäntner, Hanns: Kleine Elektrotechnik für Jungen. Gebunden	42.—	36.—
" " Chemie für Jungen. 2 Bände. Gebunden je	42.—	36.—
" " Elektrotechnik für Alle. Gebunden	24.—	21.—
" " Elektrotechnisches Bastelbuch. 2 Bände. Gebunden je	42.—	36.—
" " Ferienbuch für Jungen. Gebunden	36.—	30.50
Guenther, Prof. K.: Naturschutz. Gebunden	16.50	14.—
Handbuch für Naturfreunde. Band I, II. Geheftet je	15.50	11.50
Henseling: Taschensternkarte	9.60	7.80
" Kleine Sternkunde. Gebunden	16.50	14.—
" Astronomie für Alle. Etwa 15 Lieferungen je etwa	8.—	6.50
Hepner, Clara: Hundert Tiergeschichten. Gebunden	30.—	25.50
Jäger, Prof. Dr. G.: Das Leben im Wasser. Gebunden	42.—	36.—
Jahrbuch der Technik. Band I, III, IV, V, VI VII (II vergriffen). Gebunden je	24.—	21.—
Jugend-Kosmos. Naturw.-techn. Jahrbuch f. d. Jugend I, II, III, IV, V, VI, VII. Geb. je	30.—	25.50
Jugend-Kosmos usw. Neue Folge, Bb. I	42.—	36.—
Koelsch: Werkstatt des Lebens. Gebunden	36.—	30.50
Leben der Pflanze. Band I—VIII. Spezialprospekt kostenfrei. Gebunden je	120.—	105.—
London: Vor Adam. Gebunden	30.—	25.50
Märchenalmanach. Gebunden	30.—	25.50
Marr, Seltsame Käuze. Gebunden	30.—	25.50
Meier-Lemgo: Eine Mondfahrt. Gebunden	23.50	20.—
Niemann, G.: Wörterbuch der Naturwissenschaft. Geheftet	9.60	7.80
Obermeyer, Pilzbüchlein. 2 Teile. Kartonierte	10.—	8.80
Oetli: Versuche mit lebenden Bakterien. Geheftet	9.60	7.80
Oetli: Dr. M.: Das Forscherbuch. Gebunden	36.—	30.50
Schmitt u. Stadler: Die Vogelsprache. Geheftet	11.50	9.50
Sonnleitner, U. Th.: Höhlenkinder im heimlichen Grunde. Gebunden	42.—	36.—
" " " " im Pfahlbau. Gebunden	42.—	36.—
" " " " im Steinhaus. Gebunden	42.—	36.—
Sternkarte, Drehbare	16.50	14.—
Stevens, Frank: Die Reise ins Bienenland. Ausflüge ins Ameisenreich. Geb. je	30.—	25.50
Thompson, E. S.: Bingo und andere Tiergeschichten. — Rolf, Der Trapper. — Prärietiere und ihre Schicksale. — Tierhelden. — Tiere der Wildnis. Gebunden je	42.—	36.—
" " " Jochen Bär. — Domino Reinhard. — Monarch der Riesenbär. Gebunden je	30.—	25.50
Weber: Sommerbuch. Eine Garten- und Wandergeichte. Gebunden	30.—	25.50
Erdbüchlein 1922 — Sternbüchlein 1922 — Chemiebüchlein 1922 — Philo- sophiebüchlein 1922 je etwa	9.60	7.80

Bestellungen richtet man schriftlich an seine Buchhandlung oder bei Schwierigkeiten an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart. Eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte bitten wir beizulegen! Bestellungen ohne diesen werden zum vollen Preis ausgeführt!

Der fortschreitenden Teuerung entsprechende, mäßige Preiserhöhung vorbehalten.

Feuerfeste Geräte. Bei den früheren Laboratoriumsgeräten wie Tiegeln, Schalen und Reagenzgläsern aus Glas machte sich die hohe Ausdehnungsfähigkeit des Glases recht unangenehm bemerkbar; waren sie einmal auf höhere Temperaturen, die übrigens wegen der leichten Schmelzbarkeit des Glases auch sehr beschränkt waren, gebracht, so sprangen sie bei rascher Abkühlung. Erst die Verwendungsmöglichkeit des Quarzes zur Herstellung von Geräten für chemische Zwecke erlaubte die Erhitzung auf höhere Temperaturen. Quarztiegel, jene milchig weißen, glasähnlichen Körper, können in glühendem Zustand sofort in kaltes Wasser getaucht werden, ohne daß ein Zerspringen zu befürchten wäre. Für die Technik der ganz hohen Temperaturen reicht aber auch diese Schwereschmelzbarkeit des Quarzes nicht aus. Es wurde deshalb versucht, Geräte aus feuerfesten Oxyden herzustellen; speziell das Zirkondioxyd zeichnet sich unter diesen durch seine Feuerfestigkeit, seine Widerstandsfähigkeit gegen chemische Reagenzien wie Alkalien und Säuren, ferner seine Isolierungsfähigkeit der Wärme gegenüber besonders aus. Hierüber bringt der Chemiker Münzinger in Heft 8 der „Technik für Alle“ einen sehr lehrreichen Artikel. In demselben Heft werden behandelt: Die Elektrizität in der Schmiede und ihren Nebenbetrieben, der moderne Brauereibetrieb, die Reinigung von Abwasser in Schnellfiltern, die erste Kraftübertragung mit 220 000 Volt Fernleitungsspannung, der Schutz der Schiffe gegen das Kentern, Rentabilitätsmöglichkeiten beim Schiff, Luftschiff, Landfahrzeug und Flugzeug, Gold aus Meerwasser usw.

Notgeld!

Der Verein Naturschutzpark e. V., Stdt. Stuttgart, Pfzerstraße 5, gibt für seine Mitglieder Notgeld heraus, das in den Vereinsgaststätten des Heideparks Gültigkeit hat. Die Reihe setzt sich zusammen aus

**3 Stücken zu je M 1.— und
3 Stücken zu je M —.50,**

insgesamt 6 Stücke im Nennwert von M 4.50, nach Zeichnungen des Kunstmalers Planck, in prächtigem Vierfarbenruck hergestellt. Das Notgeld wird Mitgliedern gegen Voreinsendung des Betrags von M 4.50 und M —.50 für Versandkosten nebst einem freigemachten Briefumschlag an die Geschäftsstelle des Naturschutzparks auf Rechnung und Gefahr des Bestellers zugesandt. Für Nichtmitglieder kann das Notgeld durch die bekannten Notgeldhändler bezogen werden.

Unsere neuartigen

Sport - Leporello - Alben

haben den Beifall anerkannter Fachleute in den einzelnen Sportarten und glänzende Beurteilung durch Sportlehrer gefunden. Prächtige, scharfe Bilder, klarer und knapper Text machen die äußerst billigen Hefte zu unentbehrlichen Lehrtafeln für jeden Sportsmann. Training allein schafft nicht die herrlichen Erfolge der Meister, theoretisches Studium muß sie unterstützen. Und dazu eignen sich am besten unsere Sportalben.

Soeben erschienen:

Kugelfurfgymnastik

von H. F. Borchert.

—

Schwer-gymnastik

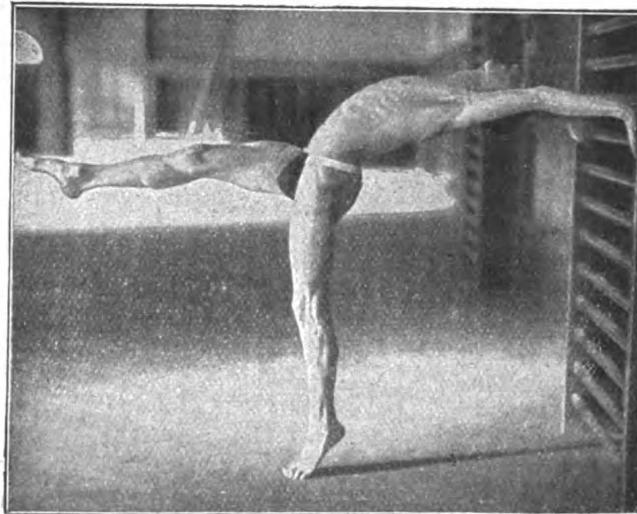
von H. F. Borchert.

—

Das Schwimmen im Bild

von Fritz Peter.

Jedes Heft nur
Mk. 4.—.



Früher erschienen:

Der Lauf im Bild I und II

von W. Dörr.

Der Sprung im Bild

von W. Dörr.

Die Sprossenwand

von Fritz Kniese.
Jedes Heft Mk. 4.—.

Wurf- und Stoß im Bild

von Jos. Waißer.
Preis Mk. 7.50.

FRANCKH'SCHE VERLAGSBEHANDLUNG, STUTTGART.



Die Beizvögel der Gegenwart.

von Julius R. Haarhaus.

Unter den von mir seit meiner frühesten Jugend gepflegten Tieren befand sich auch ein Fühnerhabicht, der, durch einen Schrotschuß flugunfähig geworden, als ein scheuer, ungebärdiger Vogel in meinen Besitz gelangt war, und an dem ich zunächst nicht viel Freude erlebte. Die den Habicht offenbar schmerzende Geschwulst am Flügelbug nötigte mich bald zu einer Operation, die so gut gelang, daß der Flügel in kurzer Zeit wieder gebrauchsfähig war. Das Wertwürdigste aber war, daß zugleich mit dem Heilungsprozeß eine innere Wandlung des vorher so unzugänglichen Wildlings vor sich ging: er war in we-

zweige des Weidwerks, zutage treten.

Auch bei uns in Deutschland hat die Beizjagd jahrhundertlang in hohem Ansehen gestanden, und es ist gewiß kein Zufall, daß sich im Mittelalter gerade die erlesensten Geister der Nation wie der große Gelehrte Albertus Magnus und die Kaiser Friedrich I., Heinrich VI., Friedrich II. und Maximilian I. auf diesem Gebiete als eifrige Theoretiker und Praktiker betätigt haben.

Der edle Beizvogel spielt denn auch in Kulturgeschichte, Kunst, Dichtung und Rechtsleben der Vergangenheit eine Rolle, die ihm weit über das rein Sportliche hinaus Bedeutung verleiht, und man darf es wohl



Abb. 1. Dr. med. et phil. Junglaus, Bielefeld, mit Habicht und Habichtshund, einem Wachtelhund des westfälischen Schlags, sogen. „Münsterländer“.

nigen Tagen ganz fingerzahn, ließ sich auf die Faust nehmen und begleitete mich freisiegend und immer zurückkehrend auf meinen Spaziergängen. Dieses Erlebnis, das mir einen so tiefen Einblick in die Tierseele gewährte, hat mich bewogen, den wunderbaren Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Raubvogel nachzugehen, wie sie in der seit undenklichen Zeiten von nahezu allen Völkern mit bodenständiger Kultur gepflegten Beizjagd, m. E. dem tierpsychologisch interessantesten

in unserer lediglich auf das Materielle gerichteten Zeit als ein Anzeichen der beginnenden geistigen Gesundung betrachten, daß sich begeisterte und opferwillige Naturfreunde bemühen, die in anderen Ländern, wie Holland und England, nie ganz erloschene Beizjagd auch auf deutschem Boden wieder zu beleben. Denn die Wiedereinführung eines Jagdweiges, bei dem die „Strecke“ nichts, die korrekte Ausübung dagegen alles bedeutet, würde, ganz abgesehen von der tierpsychologischen

Seite der Sache, erzieherisch auf den Teil unseres weidmännischen Nachwuchses wirken, der, ohne Verständnis für weidgerechten Jagdbetrieb, dem leichtfertigen Schießertum verfallen ist und in manchen Gegenden den Wildbestand schon völlig vernichtet hat.

An der Spitze der von dem leider viel zu früh dahingegangenen Freiherrn Christoph



Abb. 2. Gelber Latschin. Abgetragener Vogel im Besitz von Herrn Prof. Dr. v. Le Coq, Berliner Völmuseum.

von Biedermann ins Leben gerufenen Bewegung steht heute Dr. med. et phil. Friedrich Jungklaus in Bielefeld (Abb. 1), ein wissenschaftlich wie praktisch gründlich vorgebildeter Psychiater, Naturfreund, Weidmann und Tierpfleger, der sich zur Lebensaufgabe gestellt hat, der neuzeitlichen Beizjagd die unumgänglich nötigen Grundlagen zu schaffen durch die Herausgabe eines Lehrbuches der Falknerei, das das Zoologische,

Kulturgeschichtliche, Sprachliche und Sportliche gleichmäßig berücksichtigt, und durch die Gründung eines Falkenklubs, der die Interessen aller Beteiligten, also der Beizjäger, Gelehrten, Künstler und Bibliophilen, fördert. „Ich will“, so schreibt er mir, „die Falknerei aus der Sphäre bloßen Sports in eine solche der Geistigkeit erheben, um sie jenem kulturgeschichtlichen Faktor ähnlich zu gestalten, den sie in alter Zeit ausgemacht hat. Der von mir geplante Klub soll im wesentlichen eine Vereinigung von Gelehrten und Künstlern bilden, deren vereinten Bemühungen es gelingen wird, die wissenschaftlichen, ästhetischen und namentlich ethischen Werte einer äußerst verfeinerten Tierbeherrschung und damit ihre intimen Beziehungen zum menschlichen Seelenleben aufzuzeigen“.

Obgleich mit dem Beizvogel alles Wild mit Ausnahme des wehrhaften, wie Bär, Luchs und Wildschwein, gejagt werden kann, wird man sich in Deutschland darauf beschränken, die Vögel auf Hasen, Fasanen, Rebhühner, Wildenten, Wildtauben, Krähen und Reiher „abzutragen“, wobei das Zusammenarbeiten von Raubvogel und Hund einen wesentlichen Teil des Reizes ausmacht. Das Falknergerät, das anfangs aus dem Ausland bezogen werden mußte: Haube, Geschätze, Falknertasche und Federspiel, wird heute, wenigstens zum Teil, nach bewährten Modellen bei uns hergestellt.

Für die Leser des „Kosmos“ dürfte die Frage am wichtigsten sein, welche Vogelarten für den Sport in Betracht kommen. Anfängern und solchen, denen die Mittel zum Betriebe der eigentlichen Beizjagd fehlen, und die dennoch das Vergnügen, einen Vogel abzurichten, genießen wollen, sei der Turmfalk (Circus tinnunculus), den schon Bechstein und Liebe als einen der angenehmsten Stubenvögel rühmen, als erstes Versuchsobjekt empfohlen. Zu den eigentlichen Beizvögeln gehört das schmutze Fälschen, das in der Regel nur Mäuse und Insekten „schlägt“, ja nicht, wird jedoch außerordentlich schnell zahm und anhänglich und ist auch leichter als seine größeren Verwandten zu ernähren. Vor einer Reihe von Jahren lebte in Darmstadt ein englischer Oberst namens Delmé Radcliffe, der zwei Turmfalken zum „waiting on“ — von Dr. Jungklaus sehr treffend mit „Auslugen“ übersetzt — abgerichtet hatte und kein geringes Aufsehen erregte, wenn er, auf seinen Spaziergängen von den beiden Pfleglingen hoch in der Luft begleitet, mitten im dichtesten Menschengewühl die Linke erhob, auf die die Vögel dann „wie zwei Steine“ heruntersausten. Dieselben guten Erfahrungen

mit dem Abtragen von Turmfalken hat Dr. med. Engelmann in Gera gemacht, dessen Lieblingsvogel jedoch neuerdings der Baum- oder Lerchenfalk (*Falco subbuteo*) ist, von dem er freilich zugeben muß, daß auch er — weil zu schwach und harmlos — kein eigentlicher Beizvogel ist. Als Meister im rasendschnellen und gewandten Fluge wird der Baumfalk nur von der Rauchschwalbe übertroffen und bietet, namentlich wenn er Segler jagt, die er aber in gezähmtem Zustande kaum noch schlägt, unvergleichliche Schaupiele.

Unter den Beizvögeln im engeren Sinne des Wortes nahm ehemals der Polarfalk (*Hiero-*

rükmt Falkner von Valkenswaard in Holland berufsmäßig beschäftigten — der letzte von ihnen, Karel Th. Moller, tut es heute noch! — ist über den größten Teil der Erde verbreitet und auch bei uns nicht allzu selten. Sein Horst steht auf unzugänglichen Felsen und auf hohen Bäumen — in der Ebene meist auf Kiefern —, in den baltischen Provinzen dagegen auf dem Boden oder auf Raupen inmitten ausgedehnter Moorgebiete. Seine Abtragung nach holländischer Methode erfordert sechs Monate. Eine zentral-



Abb. 3. Eiser- oder Würgerfalk. Abgetragener Vogel im Besitze von Herrn Prof. Dr. v. Le Coq, Berliner Völkermuseum.



Abb. 4. Junger Habicht „Bindo“. Abgetragener Vogel im Besitze des Herrn Eugen v. Garbath auf Schloß Altdöbern in der Lausitz.

falco candicans islandicus) den ersten Rang ein, aber wenn es auch dem schon erwähnten Freiherrn von Biedermann noch gelungen war, seinem Beiztroß drei dieser Edelsten der Edlen einzuverleiben, so dürfte die Beschaffung eines so kostbaren Vogels heute doch mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft sein. Einen nahezu vollwertigen Ersatz für ihn bietet der schon seit den früheren Zeiten der Falknerei beliebte Wander- oder besser: Schlechtfalk (*Falco peregrinus*, besser: *communis*), der Jagdfalk schlechthin der alten Beizjäger. Dieser Vogel, mit dessen Fang und Abrichtung sich einst die be-

asiatische Lokalform des Schlechtfalken ist der an Brust und Hosen gelbbefiederte „Gelbe Latschin“ (Abb. 2), dessen genauere Kenntnis wir dem verdienten Erforscher ostturkistanischer Kultur, Prof. Dr. v. Le Coq, Konservator der Turkvölker-Abteilung im Berliner Völkermuseum, verdanken. Le Coq hat zwei Expeditionen nach Ostturkistan dazu benutzt, neben seinen archäologischen Ausgrabungen die Beizjagd der Asiaten an einem ihrer Herde zu studieren, und hat, außer einem, von ihm inzwischen dem Völkermuseum überwiesenen, vollständigen ostturkistanischen Falknergerät auch einige dort abgetragene Vögel

mitgebracht. Was den hier abgebildeten Latschin anlangt, so teilt Le Coq darüber mit: „Als zwei starke verwilderte Kater in unserer Abwesenheit unser Lager besuchten und einen ganz jungen,



Abb. 5. Hagard-Habicht „Gallo“. Abgetragener Vogel im Besitz von Herrn Kunstmaler R. Waller, Düsseldorf.

unausgefärbten Merlin fraßen, haben sie diesen Vogel und den Saker nicht zu belästigen gewagt. Die Kater wurden am nächsten Tage in Schlingen gefangen und getötet; es waren riesengroße, starke und wilde Tiere, aber die edlen Falken waren ihnen doch über.“

Der in diesem Bericht erwähnte Saker oder Würgfalk (Abb. 3), auch Blaufuß genannt (*Falco saker* — so und nicht *sacer* muß es heißen!), ist der klassische Beizvogel der Orientalen, der sich vom Wanderfalken hauptsächlich durch seine Größe, den schwächeren, weniger gekrümmten Schnabel und die auffallend kürzere Mittelzehe unterscheidet. Augenrandung, Wachshaut und Fänge sind bei alten Stücken beider Arten gelb, beim jungen Wanderfalken schmutzgrünlich, beim Saker dagegen blau. Das Verbreitungsgebiet dieses Falken ist das mittlere Asien, von wo aus er südlich bis Arabien, westlich bis Rußland und Ungarn vordringt. Das hier abgebildete, Prof. v. Le Coq gehörende Stück zeichnete sich durch besondere Anhänglichkeit an seinen Herrn aus, auf dessen Faust es seine krallenbewehrten „Finger“, wie der Falkner

für „Fänge“ sagt, so vorsichtig und rücksichtsvoll zu stellen pflegte, daß er ohne den sonst üblichen Handschuh getragen werden konnte.

Als kleinster Beizvogel unter den Edelfalken muß endlich der Merlin (*Falco aesalon*) genannt werden, der im ganzen nördlichen Europa und in Sibirien beheimatet ist; er war der Liebling der Ritterdamen und wird in Asien heute noch auf kleines Flugwild abgetragen.

Von ungleich größerer Bedeutung für die deutsche Beizjagd als die zuletzt genannten Edelfalken sind der Sühnerhabicht (*Astur palumbarius*, richtiger *Accipiter astur*) (Abb. 4), einst der bevorzugte Beizvogel des armen Adels, und sein kleiner Verwandter, der Sperber (*Accipiter nisus*), die beide verhältnismäßig leicht zu beschaffen sind und überdies den Vorteil bieten, daß ihre Abtragung nur vier bzw. zwei Wochen beansprucht. Beim Sühnerhabicht kommt für die Beize vorzugsweise das Weibchen in Betracht, das der Falkner schlechthin „Habicht“



Abb. 6. Pukut. Ein asiatischer Verwandter des Sperbers. Aufnahme von Prof. Dr. Le Coq, Berliner Völmuseum.

nennt. Wild gefangene alte Vögel werden als „Hagard-Habicht“ (Abb. 5) bezeichnet. Man benutzt sie hauptsächlich zur Jagd auf Hasen und Fasänen. Ein asiatischer Verwandter un-

feres Sperbers ist der Buchui (*Astur bladius*) (Abb. 6), der sich von jenem durch schlankeren Körperbau und hellblauer — statt gelber — Iris unterscheidet.

Zum Schlusse sei noch des Steinadlers (*Aquila chrysaetus*) (Abb. 7) gedacht, dessen sich die innerasiatischen Reiter-völker seit alters zur Beize auf Wolf, Fuchs und Gazelle bedienen. Das genaue Studium ihres Verfahrens gehört zu den wichtigsten Forschungsergebnissen Professor Le Coq's, dem wir auch die prachtvolle Aufnahme eines abgetragenen Stückes aus Ruca (Ostturkistan) verdanken. Seltsam genug mutet es an, daß damals ein vollständig abgetragener Adler nicht mehr als höchstens M 46.— kostete. Le Coq ließ sich die Abbruchmethode von eingeborenen Jägern aufschreiben und gewann dadurch eine Urkunde von ungewöhnlicher ethnographischer und kulturgeschichtlicher Wichtigkeit.

Aus meinen kurzen Ausjührungen wird der Leser erkennen, welche Fülle von Einblicken in die mannigfachen Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Tier die Beizjagd dem Naturfreunde erschließt. Auf die psychologische Seite einzugehen, verbietet leider der mir zur Verfügung gestellte Raum; ihre Bedeutung wird jeder er-messen, der erwägt, was dazu gehört, ein so

ungestümes und vom stärksten Freiheitsdrange besetztes Geschöpf wie einen meist dazu noch wild eingefangenen Raubvogel in kurzer Zeit so vollkommen unter die Botmäßigkeit des menschlichen



Abb. 7. Abgetragener Steinadler aus Ruca in Ostturkistan, von Prof. Dr. A. v. Le Coq photographiert.

Willens zu bringen, daß es sich von seinem Herrn wie an unsichtbaren Fäden leiten läßt.¹

¹ Wer über die Beizjagd Näheres erfahren will, sei auf das Büchlein von E. Müller-Röder: „Die Beizjagd und der Falkensport“ (Berlin, Georg Nagel) verwiesen.

Johannes Kepler.

Zu seinem 350. Geburtstage.

von Robert Schnurmann.

Die Behauptung, daß Leiden den Menschen austreiben, seine Kräfte vermehren, findet durch das Lebensschicksal Keplers eine tragische Bestätigung.

Das Adelsgeschlecht der Kepler tritt im fünfzehnten Jahrhundert in Nürnberg auf. Um die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts ist ein Abkömmling dieses Hauses, Sebald Kepler, Bürgermeister in Weil der Stadt (Württemberg) und wirkt dort als Förderer der Reformation. Sebalds zweiter Sohn, Heinrich, ist ein abenteuerlustiger Mensch. Um ihn in etwas geordnetere

Bahnen zu bringen, wird er, erst 21 Jahre alt, im Jahre 1571, mit Katharina Guldenmann aus Leonberg verheiratet. Am 27. Dezember desselben Jahres wird dem jungen Ehepaar ein Sohn, Johannes Kepler, geboren.

Die Jugendjahre Keplers gehen freudlos dahin. Der Vater verläßt bisweilen Weib und Kind und tritt in fremde Söldnerheere ein. Im Jahre 1589 zieht er in die Türkei und ist verschollen. Die Mutter ist eine geschwätige und jähzornige Frau, die ihrem Haushalt nicht vorstehen kann. Kepler wächst ohne Erziehung, ohne

elterliche Liebe auf. Er wird schon in jungen Jahren selbständig. Aus eigener Kraft steigt er empor und ringt sich durch. Seine Genialität bricht sich Bahn.

Mit sechs Jahren kommt Kepler zur Schule, zuerst in Weil der Stadt, und, nachdem seine Eltern ihren Wohnsitz nach Leonberg verlegt haben, in Leonberg. Im Jahre 1583 besteht er das von Herzog Christoph eingeführte Landexamen und kommt nun in die Klosterschule in Adelberg. Hier bleibt er zwei Jahre. Dann tritt er in die höhere Klosterschule in Maulbronn ein. Im September 1588 legt er in Tübingen die Baccalaureatsprüfung, die der heutigen Reifeprüfung gleichkommt, ab. Bis zum Herbst 1589 bleibt er in Maulbronn. Von dort aus geht er zwei Jahre ins Stift in Tübingen, 1591 bezieht er als Theologiestudent die Universität. Das Studium, dem er sich mit Eifer hingibt, wird ihm durch ein für ihn von seiner Vaterstadt ausgesetztes Stipendium ermöglicht. Kepler ist von Anfang an bemüht, sein Wissen auf möglichst breiter Grundlage aufzubauen. Neben den für sein Fach in Betracht kommenden Vorlesungen hört er Vorlesungen von Mästlin über Astronomie, von Veit Müller über Aristoteles und Ethik und von Dr. Ziegler über griechische Klassiker und Naturrecht. Den nachhaltigsten Einfluß üben Mästlins Vorlesungen auf den jungen Studenten aus. Mästlin, ein überzeugter Kopernikaner, muß seinen Vorlesungen das ptolemäische System zugrundelegen, wonach sich die Sonne um die Erde bewegt. Einem kleinen Schülerkreis erläutert er das kopernikanische System. Seine Saat geht in Kepler auf. Kepler verfaßt eine Schrift, in der er das neue Weltssystem vertritt, macht sich aber durch diesen Freimut bei seinen Vorgesetzten unbeliebt. Die zünftige Theologie jener Zeit zumal kann das kopernikanische System nicht anerkennen, weil es im Widerspruch zu einigen, damals für unanfechtbar geltenden Bibelstellen steht.

Noch vor dem Abschluß seiner Studien erhält er im Januar 1594 die Berufung als Professor für Mathematik und Moral an die Steirische Landschaftsschule in Graz. Er folgt dem Ruf und tritt im März 1594 sein Amt an. Sein Dienst befriedigt ihn anfangs wenig. Mathematik ist zu jener Zeit nicht obligatorischer Lehrgegenstand und wird im Lehrplan dementsprechend stiefmütterlich behandelt. Keplers Arbeitsgebiet wird deshalb erweitert; er erhält noch einen Lehrauftrag für Vergil und Rhetorik. Im Nebenamt ist er Kalendermacher. In seinen

Prognostiken verläßt er sich mehr auf sein Denkvermögen, als auf die Astrologie, mit der er zwar nie endgültig bricht, der er aber stets sehr skeptisch gegenübersteht. Die Vorherhersagungen seines ersten Kalenders treffen ein und verschaffen ihm Anerkennung bei der Bevölkerung.

Im Verlaufe seiner Arbeiten erkennt er die Astronomie als seinen Beruf. Er vertieft sich in die Werke des Kopernikus, der griechischen Philosophen und Astronomen und dringt in das Lehrgebäude Platons und der pythagoreischen Philosophie ein. Diese Philosophie läßt in ihm die Idee aufkeimen, die der Grundzug seiner Forschungen wird: die Idee von der geometrischen Symmetrie und der arithmetischen Harmonie der Welt.

Kepler geht nun darauf aus, die Anzahl, die mittlere Entfernung und die Umlaufzeit der Planeten in Gesetze zu zwingen. Sechs Planeten sind ihm bekannt: Saturn, Jupiter, Mars, Erde, Venus, Merkur. Kepler glaubt zunächst, daß die Werte für die Abstände der Planeten eine geometrische Progression enthalten. Die Tatsache, daß er auf diese Weise eine ins Unendliche gehende Reihe und somit undenkbar viele Planetenkreise erhält, bestimmt ihn, diese Annahme aufzugeben. Vergebens versucht er, durch Einschaltung eines neuen Planeten zum Ziel zu gelangen.

Im Sommer 1595 kommt er zufällig bei der Erklärung einer Himmelserscheinung auf einen ganz neuen Gedanken. Er will die Abstände der Bahnkreise der einzelnen Planeten durch planimetrische Figuren bestimmen. Bald sieht er aber ein, daß mit ebenen Figuren in körperlichen Räumen nichts zu erreichen ist. Er setzt für die ebenen Figuren die fünf regelmäßigen Körper und glaubt, nun am Ziele zu sein. Er kennt also nur sechs Planeten, zwischen denen fünf Abstände sind, die er durch die fünf regelmäßigen Körper erklärt. Die Körper ordnet er nach den ihm bekannten Entfernungsverhältnissen der Planeten an. Die Schwierigkeit, daß er von konzentrischen Kreisen und Kopernikus von exzentrischen Kreisen ausgeht, überwindet er. Er nimmt für die Planeten räumliche, von ihrer Exzentrizität abhängige Bahnen an, deren äußere und innere Umgrenzung die größte und die geringste Entfernung von der Sonne beim Umlauf um diese bilden. Diese Bahnbreiten oder Sphären werden so angebracht, daß jeweils die innere Oberfläche der oberen Sphäre die umschriebene Kugel des betreffenden Körpers und die äußere Oberfläche der nächstniedrigen Sphäre die einbeschriebene Kugel des betreffenden Kör-

pers ist. Aus den Sphärenhöhen und seinen Verhältniszahlen der fünf regelmäßigen Körper berechnet er die mittleren Entfernungen der Planeten und daraus deren mittlere Entfernungen von der Sonne in Erdenentfernungen, indem er die mittlere Entfernung der Erde = 1 setzt. Die so gefundenen Werte decken sich annähernd mit den Angaben des Kopernikus.

Kepler hat somit die Richtigkeit der kopernikanischen Weltordnung bestätigt und eine Erklärung für die Anzahl und die Entfernungen der Planeten gefunden.

Er faßt seine ersten Forschungsergebnisse in einer Schrift „Das Geheimnis des Weltbaues“ zusammen.

Im Jahre 1599 werden die Protestanten aus Steiermark vertrieben. Kepler ist gezwungen, sich eine neue Stellung zu suchen, obgleich die Jesuiten ihn wegen seiner glänzenden Begabung halten wollen. Er wird Assistent Tycho Brahes in Prag, am Hofe Kaiser Rudolfs II. Tycho überträgt ihm die vom Kaiser befohlene Berechnung neuer Planetentafeln, der sogen. Rudolfinischen Tafeln, denen das tychohnische Weltssystem zugrunde liegt. Nach Tychos Ansicht steht die Erde unbeweglich im Mittelpunkt des Planetensystems. Um die Erde kreist der Mond und in größerer Entfernung die Sonne. Um die Sonne kreisen dann die fünf Planeten. Dieses künstlich aufgebaute System Tychos, das sich an die alte griechische Planetentheorie zur Zeit des Heraklit im 4. Jahrhundert v. Chr. anlehnt, bedeutet einen Rückschritt in der Astronomie. Kepler muß sich, um diesen für seine Entwicklung bedeutsamen Posten nicht zu verlieren, dem Willen seines Meisters fügen. Ein Jahr fruchtbarsten Zusammenarbeitens vergeht; im Oktober 1601 stirbt Tycho. Tychos letzten Wunsch, in Zukunft nach seinem System zu arbeiten, kann Kepler als Wahrheitsucher nicht erfüllen.

Kepler wird Tychos Nachfolger und damit als Wissenschaftler selbständig. Die Aufstellung der Rudolfinischen Tafeln liegt jetzt ganz in seinen Händen. Er muß nun Material schaffen, um mit den Rudolfinischen Tafeln einen Fortschritt gegenüber den bis dahin gebräuchlichen Prutenischen Tafeln zu erzielen. Durch des Kaisers Vermittelung gelingt es ihm, in den Besitz des gesamten Beobachtungsmaterials Tychos zu gelangen.

Nun beginnt Keplers astronomische Reformtätigkeit. Aus den Beobachtungen des Mars durch Tycho schließt er auf die Exzentrizität der Planetenbahnen. Er stellt sich die Aufgabe, die

wahren Exzentrizitäten der Planetenbahnen und das Gesetz der Bewegungen in diesen Bahnen zu erforschen.

Die Früchte vierjähriger unermüdlicher Arbeit sind die ersten beiden Keplerschen Gesetze:

1. Die Bahnen aller Planeten sind Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

2. Der von der Sonne nach dem Planeten gezogene Fahrstrahl überstreicht auf der Ebene seiner elliptischen Bahn in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume.

Nach diesen beiden Gesetzen vollziehen sich nicht nur die Bewegungen der Planeten, sondern auch die aller übrigen sich frei im Weltraum bewegenden Himmelskörper.

Diese Gesetze sind enthalten in dem im Jahre 1609 herausgegebenen, unter dem Namen



Johannes Kepler.

Astronomia nova bekannten Werk, das Kepler „neue Astronomie, welche nach den Ursachen forscht, oder himmlische Physik, aufgestellt in Kommentaren über die Bewegungen des Planeten Mars, aus Beobachtungen des Tycho Brahe, durch mehrjähriges beharrliches Studium ausgearbeitet zu Prag von Johannes Kepler“ betitelt.

In diese Zeit fällt die Erfindung des Fernrohrs durch Galilei. Kepler ist von Galileis Entdeckungen mit dem Fernrohr begeistert und empört sich über die Zweifler, die das Fernrohr als ein Teufelsrohr bekämpfen. Er verfaßt eine Verteidigungsschrift: „Erörterungen über Galileis Himmelsboten“ und beschäftigt sich nun wieder mit Optik. Er begründet die Dioptrik, die Wissenschaft von der Brechung des Lichtes.

Im August 1610 erhält Kepler ein Fernrohr,

studiert dessen Theorie und gibt dann die Konstruktion eines astronomischen Fernrohrs an. Während im Galileischen Fernrohr eine bikonvexe Linse als Okular dient, ist das Okular im Keplerschen Fernrohr eine bikonvexe Linse. Die Länge des Galileischen Fernrohrs ist gleich der Differenz der Brennweiten der beiden Linsen, die des Keplerschen Fernrohrs ist gleich der Summe der Brennweiten der beiden Linsen.

Das Jahr 1611 bringt für Kepler schwere Sorgen. Die Befoldungsrückstände mehren sich. Kepler sieht sich gezwungen, vom Staatsdienst in den ständischen Dienst überzugehen. Er erhält eine Anstellung in Linz; doch hält Kaiser Rudolf ihn zunächst noch in Prag. Erst nach des Kaisers Tod im Jahre 1612 verzieht Kepler nach Linz; dort muß er nun wiederum Mathematik lehren, muß bei der Herstellung einer Landkarte mitwirken und kann jetzt nur noch in seiner freien Zeit seinen eigenen Studien obliegen. Auf dem Reichstage zu Regensburg von 1613 tritt Kepler für die Einführung des neuen Kalenders ein, den er auf Veranlassung des Papstes Gregor XIII. aufgestellt hat. Er bildet noch heute die Grundlage unserer Zeitrechnung.

In den folgenden Jahren finden drei seiner Hauptwerke ihren Abschluß: Das Lehrbuch der kopernikanischen Astronomie, die Weltharmonik und die Rudolfinischen Tafeln. Das Lehrbuch der kopernikanischen Astronomie ist eine ausführliche Darstellung der kopernikanischen Weltordnung mit den durch Keplers Arbeiten gewonnenen Neuerungen. Die theoretische, die sphärische und die physische Astronomie, deren Begründer Kepler ist, werden wissenschaftlich musterträchtig behandelt.

Die Anregung zu der Weltharmonik geben Kepler die drei Bücher „Harmonien“ des Ptolemäus. Er unternimmt die Verbesserung der darin enthaltenen Fehler. Sein Werk zerfällt in fünf Bücher, von denen das letzte, das astronomisch-metaphysische, das wichtigste ist. In ihm behandelt Kepler die absoluten Harmonien der himmlischen Bewegungen und den Ursprung der Exzentrizitäten, Bahnweiten und Umlaufzeiten aus den harmonischen Verhältnissen. Den Glanzpunkt dieses Werkes bildet das dritte Keplersche Gesetz:

„Die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten verhalten sich zueinander wie die Kuben ihrer mittleren Entfernungen von der Sonne.“

Nach ungeheurer vielen mühevollen Versuchen gelang ihm im Mai des Jahres 1618 die Aufindung dieses Gesetzes, die eine Höchstleistung menschlichen Denkens darstellt.

Während der Herausgabe der Weltharmonik

bricht der dreißigjährige Krieg aus. Ein Jahr später trifft Kepler die Nachricht, daß seine Mutter als Heze angeklagt worden ist. Er unterbricht seine Arbeiten und ist vom September 1620 bis November 1621 in Württemberg zur Verteidigung seiner Mutter.

Nach Linz zurückgekehrt, macht er sich an die Lösung der ihm vor 25 Jahren gestellten Aufgabe, an die Berechnung der Rudolfinischen Tafeln. Mit Hilfe der von ihm aufgefundenen Gesetze führt er die Arbeit durch. Im Jahre 1626 verlegt er seinen Wohnsitz nach Ulm, um die Drucklegung seines größten Werkes zu überwachen.

In den Tafeln sind alle nötigen Angaben über die Planeten und Monde, über Sonnen- und Mondfinsternisse, Mitteilungen über die Veränderung der Schiefe der Ekliptik, Verbesserungen der Fixsternörter und einiger von Ptolemäus falsch angegebener Stellen der Planeten enthalten. Eine Karte und Sternverzeichnisse vervollständigen das Werk.

Die letzten Lebensjahre Keplers sind sehr düster. Die Stände haben ihn entlassen. Kaiser Ferdinand II. ist nicht in der Lage, seinen Verpflichtungen Kepler gegenüber ganz zu genügen. Er verweist Kepler an Wallenstein.

Wallenstein, ein eifriger Verehrer der Astrologie — Kepler hatte ihm 1609 das Horoskop gestellt — freut sich, den Astronomen in seine Nähe zu bekommen. Er weist Kepler Sagan als Freistätte zu, und bietet ihm eine Professur in Rostock an; ein reger Briefwechsel zwischen Kepler und Wallenstein über astrologische Dinge hebt an.

Im Spätherbst 1630 tritt Kepler seine letzte Reise an. Er will dem Reichstag in Regensburg seine von zwei Kaisern unerfüllten Forderungen vorlegen, um seine und seiner Familie Zukunft zu sichern. Schwer krank und von den Anstrengungen der Reise ermattet, kommt er nach Regensburg. Ungefähr drei Wochen nach seiner Ankunft ereilt ihn dort der Tod am 15. Nov. 1630. Auf dem Kirchhof vor dem Weiß-St. Peterstore wird er beigesetzt.

Vier Jahre nach seinem Tode erschien sein „Traum vom Mond“, eine Schrift, die an Fülle und Reichtum der Gedanken alle übrigen übertrifft. Dieses Buch ist das wahre Lebenswerk Keplers. Es hat ihn auf seinem Lebensweg begleitet, wie „Faust“ Goethe; an ihm hat er sein ganzes Leben hindurch gearbeitet. In ihm kommt der Dichter und Philosoph Kepler zum Vort. Inhaltlich befaßt es sich mit der Frage, ob der Mond bewohnt sei; Kepler bejaht sie; der heutige Stand der Wissenschaft freilich hat diese Hypothese als gänzlich unhaltbar erkannt.

Der Zahn.

von Dr. Fritz Kahn. (Schluß).

So wie der Baum, der Wind und Wetter schutzlos preisgegeben frei in der Natur steht, seinen Stamm unvergleichlich stärker als die versenkte Wurzel schützen muß, und wie sich eben wegen der Rauheit der Stürme die Rinde zu einem der festesten Gewebe entwickelt hat, so mußte sich auch die freistehende Krone des Zahnes nicht nur kräftiger als die versenkte Wurzel, sondern stärker als jedes andere Organ des Körpers gürten, denn kein Teil unseres Leibes steht so ungeschützt der Außenwelt gegenüber, so sehr Stürmen und Härten ausgesetzt wie die Krone des Zahnes. Die Zahnkrone ist der Wellenbrecher, an dem sich der Strom der Speisen bricht, und dieser fließt bekanntlich nicht immer in den sanften Plätschwellen der Getränke, sondern führt Geröll und Schollen wie Bergstrom und Winterfluß, deren Macht das erzene Gatter der Zähne brechen muß. Die Anforderungen sind die Eltern der Leistungen: kein Gewebe des menschlichen Körpers ist so stark geworden wie der Überzug der Zahnkrone, der Schmelz. Hier haben sich die ehemals wie Rachen plattgeformten Hautzellen derart verdicht, daß sie zu langen Prismen geworden sind, die wie Basaltsäulen, wie die Bleistifte in ihren Duzendpaketen nebeneinander liegen, durch einen Kitt als Bindemittel zusammengehalten (Abb. 6, m). Damit die Prismen nicht absplittern und der Kitt nicht ausgewaschen wird, überzieht eine zwar nur dünne, aber äußerst derbe Schmelzhaut die Krone wie ein Handschuh eine Hand (Abb. 6, n). Gesunder Schmelz hat eine glänzende Oberfläche und gelblich-weiße Farbe; krankhafter Schmelz ist matt und bläulich-grau. Zahnschmelz ist das wasserärmste, kalkreichste und von organischen Stoffen geringst durchsetzte Gewebe des Körpers. Nur 3% seiner Masse sind organisch, nur 2% wasserig, dagegen bestehen über 90% aus Kalk. Nur stärkste Säuren und Ätzmittel und größte mechanische Angriffe vermögen ihn zu schädigen. Aus einem gesunden Zahn kann man mit einem Degen Funken schlagen, ohne eine Scharte zu hinterlassen. Wenn er trotzdem im Lauf des Lebens häufig schadhast wird, so liegt es an der Unzahl sich stets wiederholender Schädigungen, die ihm der Kulturmensch jahraus jahrein zufügt. Da knackt man mit den Zähnen Nüsse auf, da bricht man harte Tafeln Schokolade durch, da beißt man auf Bonbons und Zuckerstücke, da schlürft man kochend heiße Suppe und trinkt so-

fort danach eiskaltes Bier, da sibt man im Kaffee und hat vor sich das Schälchen heißen Mokka, und daneben steht ein Schüsselchen Gefrorenes, aus dem man „zwischen durch“ mal schledt, des Morgens scheuert man mit Pulver, das diamantenscharfe Splitter enthält, die Schmelzhaut ab, des Mittags stößt man mit der Gabelspitze gegen die Eisenbeinfassade und über Nacht läßt man die Säure abscheidenden Reste des Obstes zwischen den Zähnen, und nun wundert man sich, wenn nach 10 Jahren durch Risse in der Schmelzhaut und Sprünge im Basalt der Prismen Bakterien wandern und innen das Mauerwerk des Zahnbeins anfressen, bis die Schmelzbede nur noch eine Höhle überdacht und eines Tages unter einem harten Bissen einbricht. Wenn Schiller gesagt hat, daß gegen die Dummheit selbst die Götter vergebens kämpfen, so kann man als Naturforscher erklären, daß sich gegen die Ansprüche des Kulturmenschen sogar die Natur vergebens wappnet. Bei vernünftiger Lebensweise jedoch erhält sich der Schmelz trotz der geradezu bedrückenden Fülle der Gefahren, trotz der täglichen Riesenleistungen, trotz der Milliarden von Bakterien und Pilzen, die sich, wie der grüne Algenüberzug auf den Pflanzen der Wasserpfähle, an den weißen Wänden der Zähne festsetzen und durch jede noch so feine Risse zu den Nektarbrunnen des Zahnbeins vorzubringen suchen, glänzend, unverfehrt und dienstbereit durchs ganze Leben, ein Wunder, das zwar der nüchterne Alltagsverstand des Menschen nicht zu begreifen vermag, das sich aber als durchaus „natürlich“ in das Register der übrigen Leistungen des Menschenkörpers einreicht. Wie das Herz von Geburt bis Tod alle Anstrengungen, Ausschweifungen und Erregungen sowie den täglichen Strom der Herzgifte Alkohol, Koffein und Nikotin über sich ergehen läßt und ruhig weiter schlägt, wie es alle Krankheiten der Kindheit und des späteren Alters, die Unmäßigkeiten der Studentenzeit, die Fast gehegter Tage, die Schlafentbehrungen durchwachter Nächte, die Anforдерungen des Sportes und die Strapazen der Gebirgsreisen spielend überwindet und, obwohl es nach Theorie und Wahrscheinlichkeit längst hätte erlahmen müssen, immer lustig weiter schlägt, 100 000 Schläge an jedem Tage mit einer Arbeitsleistung von täglich über 25 000 kgm, 60 Jahre lang und dann noch ein Jahrzehnt und dann nochmal eines, und wie es oft gerade bei

starken Rauchern, Kaffeetrinkern, Alkoholgenießern und erlebnisreichen Abenteurern kräftig bis ans Ende bleibt, und wie das gleiche von Gehirn und Magen, von den Knochen und den Augen gilt, so bleibt auch der Zahnschmelz, aller Angriffe der Wirklichkeit, aller Annahmen der Theorien spottend, bis ins Alter weiß und makellos, ein leuchtendes Marmordenkmal des über die Anfechtungen der Welt unbefieglich triumphierenden Lebens.

Das Innere des Zahnes ist hohl und wird von einem Schwammgewebe (Pulpa) erfüllt (Abb. 4, und Abb. 6, d). Dieses setzt sich aus sternförmigen Zellen und zahlreichen von diesen Zellen ausgehenden zarten Bindegewebsfasern zusammen, die ein Geflecht etwa von der Art durchfeuchteter Watte bilden. Das Schwammgewebe dient hauptsächlich der Ernährung des Zahnes und ist folglich von zahlreichen Äbern, Nerven und Lymphsträngen durchsetzt. Diese treten durch eine Öffnung in der Wurzelspitze des Zahnes ein, steigen durch den feinen Wurzelkanal aufwärts und breiten sich im Innern der Zahnhöhle aus (Abb. 6, g). Die Äbern führen dem Zahn Blut und damit Wärme, Nährstoffe und vor allem Sauerstoffgas zur Atmung zu. Um alle Zellen, vor allem als die wichtigsten, die Zahnbeinzellen am Rand der Höhle ausreichend mit dem unentbehrlichen Gas zu versorgen, breitet sich die emporsteigende Ader wie ein Baum mit zahlreichen Seitenästen aus, die sich längs der Höhlenwand hinschlängeln und, nachdem sie ihr Sauerstoffgas abgegeben und von den Zellen dafür das ausgeatmete giftige Kohlenstoffgas erhalten haben, sich wieder zu einem größeren Stamm sammeln, der den Zahn als Vene durch den Wurzelkanal verläßt. Durch Einspritzung einer Farbmasse in eine Zahnlücke kann man den Aderbaum im Innern der Zahnhöhle auffällig hervortreten lassen, und sieht dann in dem kleinen Elfenbeinkästchen Zahn ein Wunderbild erststrahlen, ein Teppichornament aus blutdurchpulsten Äbern geflochten, ein Schmuckstück, das, von keines Künstlers Hand entworfen, von keines Webstuhls Schiffchen hin und her geführt, sich hier drinnen im naturgeborenen Zauberstreifen in Schönheit und Harmonie gestaltet hat, in jedem der 32 Elfenbeinkästchen anders und eigen und doch alle nach dem einheitlichen und allherrschenden Grundsatz der höchsten Zweckmäßigkeit ähnlich gebildet (Abb. 7). Mit solchen Miniaturteppichen, aus purpurfarbenen Aderfasern gewoben, zu Schlingenoramenten von Baumgestalt gewirkt, vom warmen Gold des Blutes durchzogen, sind überall im Leib des Menschen

die Fliesen der Zellenhallen belegt; nicht weniger als 10 Millionen liegen in den ebenso vielen kleinen Tempelkuppeln unserer Unterhaut, im einzelnen ohne Mikroskop nicht erkennbar, in ihrer Gesamtheit aber über den Menschenleib jenen rosigen Schimmer breitend, den man in ahnungsvoller Würdigung seiner festlichen Schönheit mit dem feierlich klingenden Wort *Intarnat* bezeichnet hat.

Noch feiner als das Gewebe der Äbern ist das Geflecht der Nerven. Ist jenes ein *Tibet-Teppich*, so ist dieses eine *Brüsseler Spitze*, spinnefein gewoben, so fein, daß man selbst mit dem Mikroskop bei mäßiger Vergrößerung, die das Ganze überschaut, das Spitzenmuster nicht erkennen und es auch folglich nicht zur Darstellung bringen kann, sondern daß man nur mit starker Vergrößerung das Einzelne absuchend, die Fäden finden kann, die sich zwischen den Zellen hinschlängeln. Um das Nervenetz des Zahnes in seiner Gesamtausdehnung und Schönheit zur Darstellung zu bringen, müßte man ein Kolossalgemälde von den Dimensionen Michelangeloscher Fresken entwerfen. Bisher hat niemand den schönen, aber kühnen Plan zur Ausführung gebracht, und so muß man sich begnügen, das Gewirke in Gedanken auszuspinnen und auszufinnen. Ähnlich den Äbern steigen die Nervenstämmchen durch den Wurzelkanal empor und verzweigen sich in der Höhle, so daß sie in der Schale des Zahns wie Bäumchen in Elfenbeinkübeln stehen (Abb. 6, g). Mit ihren größeren Ästen reichen sie bis an die Zahnbeinzellen, die an den Wänden liegen, feinere Zweige aber ranken sich wie Schlingengewächs an Häusermauern an den Wänden der Höhle entlang und senden zahlreiche feinste, erst in jüngster Zeit nachgewiesene Äste durch die Kanäle der Wand bis zum Schmelz hervor (Abb. 4, d). Aber nicht zum Schmuck des Zahnes — Efeu um Marmorsäulen — sondern mit ihrer lieblichen Schönheit verbinden sie einen höchst profaischen Zweck: sie sind die elektrische Klingelleitung, der mit vielen Drähten ausgespannte Alarmapparat des kleinen Marmorkaues, der dem Gehirn jegliche Gewalt, die die kleine vorgeschobene Festung trifft, in Sekunden schnelle meldet, Härte, Hitze und Kälte der Speise, Zug und Stoß und vor allem — auch im Zelleben spielt der Diebeschutz die größte Rolle unter allen Sicherungen — den Einbruch von Bakterien, die durch Sprünge im Schmelz, durch Risse im Zement in den „diebesicherten“ Case des Zahns gedrungen sind und hier das kostbare Zahnbein nicht herausbrechen, das begehrt Schwammgewebe nicht verzehren können,

ohne auch an den Alarmedrängen des Nervenapparates zu rühren und uns den Schaden als Schmerz zu melden. Wer hätte nicht schon einmal, ach nicht einmal, sondern zehnmal in seinem Leben über die Nerven seiner Zähne geklagt! Wie sie ziehn und reißen, klopfen und hämmern, schneiden und bohren, daß es bis zum Ohr, zum Auge, bis zum Gehirn hinaufdringt und hier mit Krallenfingern alles Denken, Fühlen, Wollen von Leben, Freude, Hunger, Schlaf und Arbeit fortzieht und an den Zahn, den kleinen Zahn, die winzig kleine, kaum erkennbare Stelle des Bakterieneinbruchs knotet und den Menschen, mag er wollen oder nicht, mag er sich Stunden, Tage, Wochen sträuben, schließlich doch wie mit Eisentetten zum Zahnarzt zieht — mit Eisentetten, die spinnefeinen Nervenfasern! Wir fluchen ihnen, weil wir undankbare Toren sind. Was würden wir von einem Menschen sagen, der bei Feuersausbruch sich an den Feuermelder stellt und ihn beschimpft? Denn daß die Nerven es sind, die Tag und Nacht auf Nacht die kleinen Elfenbeinburgen des Mundes betreuen, uns zur Schonung des feinorganisierten Apparates anhalten, jeden Angriff von außen, jeden Schaden von innen melden und uns den Einbruch der unsichtbaren Bakterien mitteilen, eh' Auge oder Zunge das geringste nachzuweisen vermögen, und daß wir folglich ohne Nerven, ohne Nervenschmerzen, in weniger als einem Jahrzehnt sämtlicher Zähne unseres Mundes beraubt wären, das bedenken wir nicht. Es liegt in unserer Menschenart, das Angenehme gedankenlos hinzunehmen, aber das Unangenehme mit Unmut zu bemängeln, selbst wenn es uns nützlich ist. Nicht fluchen dürfen wir ihnen; segnen müssen wir die kleinen Geflechte der schmerzenden Nerven. Denn mehr als der härteste Schmelz und das blutreichste Schwammgewebe, mehr als das feinst kanalisierte Zahnbein und das festest gemauerte Zement sind sie es, die uns den Zahn erhalten zu freudigem Genuß der Röstlichkeiten des Geschmacks, zum nährenden Aufschluß der Speisen, zum Schmuck des Angesichts und zur Offenbarung jenes

Wunderwerkes der Natur, als das er sich dem Betrachter, sei er Künstler, Forscher oder Tech-

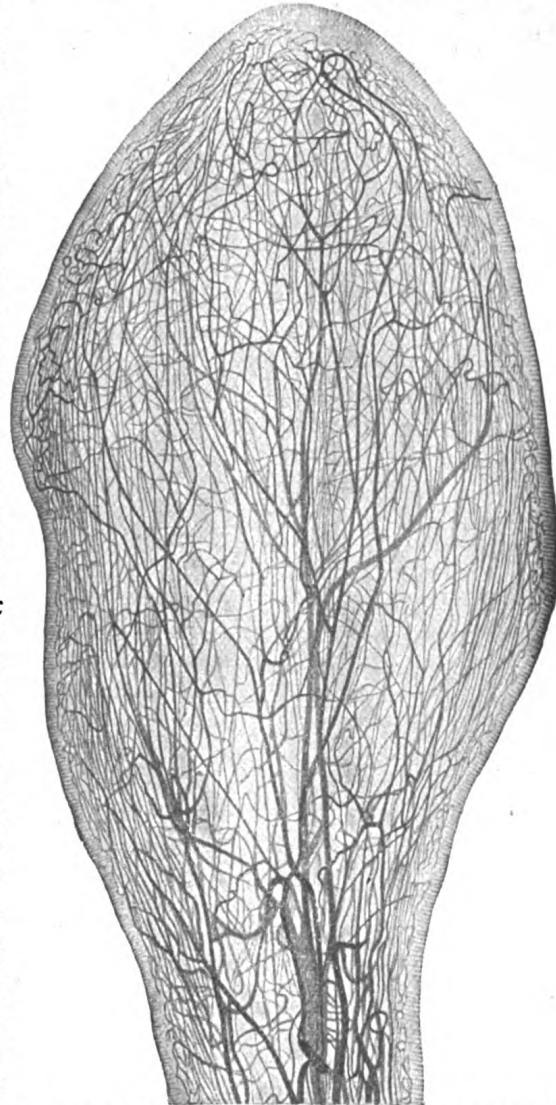


Abb. 7. Zahnader aus der Zahnhöhle eines menschlichen Zahnes. (Aus der Festschrift für E. v. Kupffer, Verlag Fischer, Jena.)

nifer, von jedem Standpunkt aus gleich bewunderungswert enthüllt.

Über das Temperaturgefühl.

von Ewald Klemm.

Ein klarer, sonniger Wintertag! Wir wollen den jetzt so spärlichen Sonnenschein genießen und rüsten uns zu einem Spaziergang ins Freie. Beim Verlassen der Wohnung blicken wir aufs Thermometer: es zeigt 5 Grad unter Null. Bei ruhiger Luft und strahlender Sonne ist es uns

aber draußen ganz behaglich, und wir freuen uns des schönen Tages. Doch da ziehen von Westen her Wolken auf, sie verdecken nach und nach das strahlende Tagesgestirn, und zugleich erhebt sich ein leichter Wind. Plötzlich fangen wir an zu frösteln, es wird ungemütlich — und

rasch schlagen wir den Heimweg ein. Bei unserer Ankunft daheim läßt uns ein Blick auf das Thermometer erstaunen: nur 2 Grad unter Null! Und doch ist es uns kälter als beim Fortgehen, als das Thermometer 5 Grad unter Null zeigte. Wie kommt das, und welche Erklärung gibt es dafür? Um der Sache auf den Grund zu kommen, müssen wir uns zunächst darüber klar werden, was uns das Thermometer eigentlich anzeigt. Durch ein richtig angebrachtes Thermometer, das durch entsprechende Vorrichtungen vor den Einflüssen der umgebenden Gegenstände geschützt ist, erfahren wir die sog. wahre Lufttemperatur, d. h. den Wärmegrad, den die uns umgebende Luft wirklich besitzt. Daß diese Lufttemperatur im Schatten und in der Sonne nahezu gleich ist, kann man mit Hilfe eines Schleuder-Thermometers dartun, das in beiden Fällen gleiche Wärmegrade zeigt.

Woraus erklärt sich aber der scheinbare Widerspruch, daß wir eine tiefere Temperatur unter Umständen als angenehmer und wärmer empfinden, als die höhere, die uns Unbehagen und Frostgefühl bringt? Um dies aufzuklären, müssen wir mehrere Tatsachen betrachten, die in ihrem gemeinsamen Zusammenwirken das ausmachen, was man als Temperaturgefühl oder auch als gefühlte Luftwärme bezeichnet.

Wir, wie auch alle anderen Lebewesen, werden beeinflusst von der schon näher erklärten wahren Lufttemperatur, von der strahlenden Wärme der Sonne und von der Wärmeabstrahlung naher Gegenstände, besonders des Erdbodens. Dabei kommt der strahlenden Wärme der Sonne die größte Bedeutung zu, so daß die wahre Lufttemperatur daneben nur eine untergeordnete Rolle spielt. Das hat man schon längst richtig erfaßt und macht davon in den sogenannten klimatischen Kurorten Gebrauch, wo eine unbehinderte Sonnenbestrahlung trotz strenger Winterkälte ein behagliches Wärmegefühl hervorruft und auf kranke und schwache Personen so sehr günstig einwirkt. In diesen meist in geschützten Alpenhochtälern gelegenen Kurorten, wie St. Moritz, Davos, Arosa u. a. herrscht im Winter fast andauernd Windstille; dabei ist der Himmel meist wolkenlos und die Atmosphäre frei von feinsten Wassertröpfchen, die die Luft feuchtkalt machen. Trotzdem die Lufttemperatur am Morgen oft 15 und mehr Grad unter Null liegt, kann man sich schon bald nach Sonnenaufgang ohne Überkleider im Freien aufhalten; dabei fühlt man sich behaglich warm in dem kräftigen Sonnenschein.

Hinzu kommt noch die von den weiten Schneeflächen zurückgestrahlte Wärme, die oft Temperaturempfindungen wie an einem heißen Sommertag hervorruft.

Leider fehlt uns bis jetzt noch ein geeignetes, leicht zu handhabendes Instrument zur Messung der Stärke der Sonnenstrahlung. Gegenwärtig benutzt man zu solchen Messungen das Schwarzkugel-Thermometer, auch Solarthermometer genannt. Es besteht aus einem Maximum-Thermometer, dessen Kugel mit Ruß überzogen ist. Das ganze Thermometer wird in ein Glasrohr, von dem ein Ende zu einer Kugel aufgeblasen ist, derart eingesetzt, daß seine Kugel in die Mitte der größeren Glasfüllung zu liegen kommt. Die so gebaute Glashülle des Instrumentes wird soweit als möglich luftleer gemacht und dann zugeschmolzen. Das Auspumpen der Luft hat den Zweck, daß in der nächsten Umgebung des Thermometers Luftströmungen vermieden werden, die einen Wärmeverlust verursachen könnten. Diese Instrumente dienen nur zu relativen Messungen und können durch Vergleichung mit einem absoluten Pyrheliometer annähernd justiert werden.

Das Wärmegefühl beim Aufenthalt in freier Luft ist aber nicht allein von der direkten Sonnenstrahlung abhängig; es tritt als weiterer, wichtiger Faktor jene Art der strahlenden Wärme hinzu, die man als gespeigelte oder reflektierte Wärme kennt. Besonders größere Wasserflächen erhöhen durch Wärme-Rückstrahlung die Temperatur ihrer näheren Umgebung. Ähnlich wirken weiße Wände, Schneeflächen (s. o.) und Bergabhänge. So hat die Spiegelung der Sonnenwärme z. B. am Genfer See und am Rhein eine nicht unbedeutende Wirkung auf das Reifen der Trauben und anderer Früchte und kommt natürlich auch in einem erhöhten Temperaturgefühl zum Ausdruck.

Von großer Bedeutung für unser Temperaturgefühl ist der Feuchtigkeitsgehalt der uns umgebenden Luft und die Stärke der Luftbewegung. Während bei trockener Luft hohe Temperaturen verhältnismäßig leicht und ohne Nachteil ertragen werden, empfinden wir dieselbe Wärme bei feuchter Luft als äußerst schwül und drückend; unsere geistige und körperliche Tätigkeit wird gehemmt, und in außergewöhnlichen Fällen kommen sogar ernstliche Erkrankungen vor.

Infolge der fortwährenden Verdunstung an unserer stets feuchten Hautoberfläche wird dem Körper dauernd Wärme entzogen. Nun ist aber die Stärke dieser Verdunstung abhängig von dem

höheren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalt der Luft und von ihrer stärkeren oder schwächeren Bewegung. Für die Abkühlung unserer Haut durch Verdunstung kann man als ungefähr die Temperatur annehmen, die ein befeuchtetes Thermometer anzeigt; ein solches Thermometer zeigt dann die fühlbare Temperatur. Durch unsere Kleidung sind wir zum Teil gegen die Einflüsse der äußeren Luft geschützt; wir schaffen uns durch sie gewissermaßen ein künstliches Klima an unserer Körperoberfläche. Doch hebt die Luftbewegung die schützende Wirkung der Kleidung je nach ihrer Stärke mehr oder weniger auf. Deshalb können wir auch eine hohe Temperatur und große Luftfeuchtigkeit bei stärkerem Winde leichter ertragen, als bei ruhiger Luft, während es sich bei der Winterkälte gerade umgekehrt verhält. Denn strenger Frost ist bei Windstille weniger fühlbar als bei windigem Wetter.

Wird die Wasserabgabe des Körpers durch die Haut, die viel bedeutender ist als die durch die Atmung, unterdrückt, so wird die umgebende Luft als schwül empfunden. So wird die Sommerwärme z. B. drückend bei folgenden Temperaturen, wenn dabei gleichzeitig die darunter stehenden relativen Feuchtigkeitswerte vorkommen:

28—23° Celsius,	27—28°,	25—27°,	24—22°
45%	50%	65%	70%

In den Tropen kommen aber durchschnittlich auf eine Temperatur von 30° C 60% relative Feuchtigkeit; man kann sich daraus die dort herrschende Schwüle vorstellen, wenn man bedenkt, daß bei uns eine Sommerwärme von 30° bei 40% Feuchtigkeit schon als sehr lästig und drückend empfunden wird.

Andererseits berichten die Polarforscher über ungewöhnliche Kältegrade, die sie aber bei stiller und klarer Luft ohne körperliches Unbehagen ertrugen, während die Kälte bei starker Luftbewegung, besonders bei den fürchterlichen Stürmen in der Antarktis, oft die verderblichsten Einflüsse auf den Organismus ausübte.

Im Innern künstlich erwärmter Räume ist die relative Feuchtigkeit viel niedriger als im Freien. Dieser Unterschied steigt in gleichem Maße wie der Temperaturunterschied zwischen dem erwärmten Wohnraum und der Außenluft. Da nun die Vorkehrungen, die zur Vermehrung der Luftfeuchtigkeit in geheizten Wohnräumen angewendet werden, meist ihren Zweck nur schlecht erfüllen, so atmen wir, während draußen Winterkälte herrscht, in unseren Wohnungen trockene Wüstenluft. Dadurch ist eine Entstehungsbursache für verschiedene Er-

krankungen der Atmungsorgane gegeben. Ein richtig geheiztes Zimmer soll eine relative Feuchtigkeit von 40 bis 75% bei einem Taupunkt von 8 bis 12 Grad aufweisen.

Man hat schon mehrfach versucht, einen Ausdruck für die Abhängigkeit unseres Temperaturgefühls von den verschiedenen meteorologischen Faktoren zu finden, doch ist man bisher zu keinem allgemein gültigen Ergebnis gelangt, da das Temperaturgefühl in hohem Maße auch von subjektiven Momenten abhängig ist, die natürlich von Fall zu Fall stark wechseln. Man könnte auf Grund des Temperaturgefühls eine Stufenleiter für die fühlbare Einwirkung der meteorologischen Faktoren auf unser Befinden aufstellen, und diese würde ungefähr die folgenden Grade aufweisen: Unerträglich kalt, sehr kalt, kalt und rau, kalt und angenehm, frisch, mild, angenehm warm, sehr warm, heiß, sehr heiß, drückend heiß, unerträglich heiß. Es soll dies nur ein Beispiel sein. Es ließen sich natürlich noch beliebig viele Zwischenstufen einschalten, wodurch eine recht genaue Bezeichnung für unser jeweiliges Temperaturgefühl gegeben wäre.

Und noch etwas zu den subjektiven Momenten. Es ist bekannt, daß kranke und schwächliche Personen Temperaturen, die andere noch als erträglich bezeichnen, schon als unangenehm und das körperliche Wohlbefinden störend empfinden. Ebenso kennen wir den Einfluß starker Gemütsregungen: Frostgefühl bei Angstzuständen, Hitzegefühl bei Zorn u. a. m. Diese subjektiven Einwirkungen auf unser Temperaturgefühl stehen leider einer mathematischen Formulierung mit allgemeiner Gültigkeit im Wege, und wenn Versuche dazu auch vielfach unternommen wurden, so bleiben sie eben doch nur Versuche, die niemals ein eindeutiges Ergebnis haben können.

Für die beschreibende Klimatologie ist eine Darlegung über das Temperaturgefühl aber gleichwohl sehr erwünscht und trägt zur Charakterisierung eines Klimas wesentlich bei. Durch die Schilderung des Temperaturgefühls bei den einzelnen Witterungstypen wird eine spezielle Klimabeschreibung bedeutend anschaulicher und lebendiger, als wenn bloß Zahlenwerte der einzelnen meteorologischen Elemente vorgeführt werden, aus denen sich zumal der Laie kein richtiges Bild machen kann. Natürlich ist für den Arzt, der das Klima einer Gegend hauptsächlich vom hygienischen Gesichtspunkte aus beurteilen muß, eine genaue Angabe über die fühlbaren Temperaturen von größtem Wert.

Die Kiefer von Karasaki.

von W. Flaig.

Das Gigantische und das Zwerghafte hat bei den Völkern allezeit besondere Beachtung gefunden. Weltbekannt sind jene japanischen Zwergebäumchen, die heute noch überall angestaunt und gerne mit dem Schleier einer rätselhaften Entstehung umkleidet werden. Aber nicht die Zuchtgeheimnisse der japanischen Gärtner, sondern deren unvergleichliche Geduld und außerordentliche Sorgfalt bestimmten die Form dieser seltsamen Gewächse.

In eigenartigen, gewöhnlich ganz flachen Gefäßen werden solche Bäumchen, meist Koniferen, in allen Formen gezüchtet. (Vergl. Handweiser 1921, S. 19 u. ff.: Welten, Kulturen und

die bis 400 m über den Meeresspiegel emporsteigen; nur in Ausnahmefällen findet sie sich in höheren Lagen. Im südlichen Formosa dagegen gedeiht sie nur zwischen 1800 und 2600 m, meist mit *Juniperus sabina*, dem Sadebaum, zusammen. Diese Schwarzkiefer wurde seinerzeit hauptsächlich zur Aufforstung unseres Schutzgebietes Kiautschou verwandt, und zwar trotz sehr ungünstiger Boden- und Klimaverhältnisse mit ausgezeichnetem Erfolge. Im übrigen sind sich die Forscher noch nicht einig darüber, ob sie in China frei vorkommt oder nicht. Anbauversuche in Deutschland waren meist erfolglos; sie kränkelte und verkümmerte.



Die Kiefer von Karasaki.

Unkulturen). Je gewaltiger die Umbildung und je höher das Alter der kleinen Pflanze ist, um so höhere Preise erzielt sie bei Kennern. Als besonderer Kniff gilt es, zwei verschiedene Baumarten in einem Topf zu ziehen und sie dabei öfters umeinander zu winden und ineinander zu schlingen, so daß ganz wirre Gestalten mit zweierlei Blattformen entstehen. Man verwendet dazu mit Vorliebe *Pinus pentaphylla* und *parviflora*, *Chamaecyparis obtusa nana* und *pasifera filifera*, *Acer palmatum* und ganz besonders gerne *Pinus Thunbergii*, die japanische Schwarzkiefer (japanisch „koru matzu“, koru = schwarz, matzu = Kiefer). Diese Pflanze ist in Japan weitverbreitet. Auf den nördlichen Inseln beherrscht sie die Zone der Meerwälder,

Dieses ursprünglich baumartige Gewächs versteht der Japaner mit unendlicher Langmut in eine kleine Form zu zwingen, wie es dem Geschmack der Einheimischen entspricht. Will der Liebhaber diese Eigenart längere Zeit erhalten, so muß er dem Bäumchen natürlich eine ähnlich sorgfältige Behandlung angedeihen lassen; es braucht besonders vorsichtige Nahrungszufuhr, kühle Überwinterung und im Sommer einen günstigen Standort im Freien.

Diese Liebhabereien bleiben aber nicht auf das Zwerghafte beschränkt. Mit derselben Freude gibt sich der Japaner der Zucht riesenhafter Baumgestalten hin und bedient sich dabei — das ist das Merkwürdige — wieder der Schwarzkiefer als Versuchspflanze. Solche Riesenbäume

werden vor allem in Tempelgärten und an anderen heiligen Stätten gezüchtet und gepflegt.

Wohl der berühmteste dieser gewaltigen Bäume ist die Riesenkiefer von Karasaki (s. Abb.) am See von Biwa, dem größten Binnengewässer Japans. Die Kiefer ist nun freilich ein seltsamer Baum. Während die Schwarzkiefer gewöhnlich einen aufrechten, geraden und schlank gewachsenen Stamm mit dünnen Seitenzweigen zeigt, teilt sich bei der Kiefer von Karasaki der Hauptstamm schon in seinem untersten Abschnitt in eine ganze Anzahl kräftiger Zweige. Sie ziehen sich fast wagrecht in riesenhafter Ausdehnung hin und steigen dann wieder zu kleineren Verzweigungen empor. Die Länge dieser Zweige

ist ganz auffallend (unser Bild zeigt nur die eine Hälfte), besonders im Vergleich mit dem niedrigen Stamm. Die Kiefer breitet sich von Ost nach West über rund 80 m, von Nord nach Süd über 120 m aus. Trotz einem unglaublich hohen Alter zeigt sie immer noch ein kräftiges Wachstum. Alle erdenkliche Sorgfalt wird angewendet, um den Baum vor Schäden zu bewahren. Viele hundert Stützen tragen die langen Zweige, abgestorbene Teile werden peinlich von Fäulnis und Moder befreit und mit Mörtel ausgestrichen; die Spitze des Hauptstammes — wenn man von einem solchen überhaupt noch reden kann — ist sogar unter einem kleinen Dach vor den Unbilden der Witterung geschützt.

Trockenmilch.¹

von Professor Dr. J. Tillmans.

Milch ist eine Flüssigkeit, die aus ungefähr 88% Wasser, 3% Eiweiß, 3% Butterfett, 5% Milchzucker, $\frac{1}{4}$ % Salzen und geringen Mengen verschiedener anderer Stoffe besteht. Infolge des hohen Wassergehaltes verdirbt frische Milch sehr schnell, da zahllose Bakterienarten in ihr zu gedeihen vermögen und bei ihrem Lebensvorgang die verschiedenen Bestandteile der Milch zersetzen. Die Bemühungen, Verfahren aufzufinden, die es gestatten, Milch in ein haltbares Erzeugnis zu verwandeln, sind deshalb auch schon ziemlich alt. Sie haben zunächst zur Fabrikation der sogenannten kondensierten Milch geführt. Dies ist eine auf das zwei- bis dreifache unter Zuzugabe von Luft verdünnten Raum eingedickte Milch, die in Büchsen eingeschlossen und sterilisiert wird. Die dabei erhaltene, dicklich weiße Flüssigkeit ist auch in geöffneter Büchse längere Zeit haltbar. Die kondensierte Milch ist aber ziemlich teuer. Der Inhalt einer der üblichen Büchsen entspricht etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Liter Vollmilch.

Als im Anfang der Kriegszeit die ersten Ernährungsschwierigkeiten auftraten, wurde in Deutschland in größerem Stile auch die Trockenmilch in den Handel gebracht. Trockenmilch ist ein Milchpulver, dem der Wassergehalt bis auf Spuren entzogen ist. Da das Wachstum der Bakterien immer an Wassergehalt gebunden ist, so kann ein völlig trockenes Milchpulver bakterieller Zersetzung nicht mehr unterliegen. Diese Pulver wurden in der Weise hergestellt, daß die Milch auf mit Dampf geheizte, sich gegeneinander drehende Walzen fließt. Die Milch

trodnet auf den Walzen in dünner Schicht an, die durch Messer abgeschabt und dann fein gepulvert wird. Diese Walzentrockenmilch wird auch heute noch in Deutschland, vor allem aber in großem Stile im Auslande hergestellt und findet von da ihren Weg nach Deutschland. Die Walzenpulver haben sich aber beim Publikum keinen rechten Eingang verschaffen können. Ja, man kann wohl sagen, daß sie recht unbeliebt sind. Dies hat seine Ursache darin, daß bei dem hohen Erhitzen der Milch die Eiweißkörper so verändert werden, daß beim Überbrühen des Milchpulvers mit Wasser die Eiweißkörper nicht wieder in Lösung zu bringen sind, sondern sich als unlösliches Pulver nach einiger Zeit wieder zu Boden setzen. Dies hat vielfach das Publikum zu der Meinung gebracht, daß es sich nicht um Milchpulver, sondern um Erzeugnisse handle, die mit Mehl oder mineralischen Stoffen verfälscht seien. Die beim Erhitzen entstehenden Zersetzungsprodukte des Milchzuckers verleihen ferner dem ganzen Pulver bisweilen ein gelbbraunliches Aussehen, was ebenfalls unbeliebt ist. Zur Herstellung von Kuchen, Pudding und ähnlichen Speisen sind diese Walzenpulver zwar ganz gut brauchbar; es gelingt aber im allgemeinen nicht, aus ihnen durch Übergießen mit Wasser wieder eine normale, gleichmäßig gelöste Milch herzustellen.

Erst durch die Zerstäubungsverfahren, von denen das bekannteste das Krauseverfahren ist, gelang es, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden. Bei diesem Verfahren wird die Trocknung der Milch in ganz anderer Weise vorgenommen. Zunächst wird sie etwa 3—4fach im

¹ Vergl. auch Handwörter 1914, S. 216 u. ff. und S. 208 u. ff.

luftverdünnten Raum voreingebildet. Diese voreingebildete Milch wird dann durch Zerstäubung getrocknet. Sie gelangt in den Krauseturm, einen ausgeklügelten großen Raum, durch den fortgesetzt erhitzte Luft streicht. Die Milch spritzt aus feinen Öffnungen in den Raum aus und wird dabei so fein zerteilt, daß man, wenn man durch ein in den Raum eingelassenes Fenster blickt, zunächst nichts weiter als einen feinen Milchnebel sieht. Infolge dieses feinen Zerstäubens der Flüssigkeit in kleinste Teilchen trocknet nun jedes Teilchen sofort zu einem Milchstaubteilchen ein. Da die Zeit, innerhalb der das Trocknen vor sich geht, nur aus Bruchteilen einer Sekunde besteht, so hat die Milch gewissermaßen gar keine Zeit, sich auf Veränderungen oder Zersetzen zu besinnen, und zwar um so weniger, als die Temperaturen weit niedriger sind als bei der Walzentrocknung. Wenn die Trocknung im Turm einige Zeit im Gange ist, so bietet sich dem durch das Fensterchen in den Turm blickenden Beschauer ein überaus reizvolles Bild. Die vielen niederfallenden und umherwirbelnden Milchpulverteilchen erwecken nämlich den Eindruck, als wenn im Krauseturm ein großes Schneewehen vor sich ginge. Das zu Boden gefallene Milchpulver wird dann durch Ausräumer in Schüße gelehrt, von wo es in die Aufbewahrungsgefäße, Säcke usw. befördert wird.

Ein nach diesem Zerstäubungsverfahren hergestelltes Milchpulver hat nun den großen Vorzug, sich in Wasser wieder vollständig zu Milch zu lösen. Im Geschmack und in der chemischen Beschaffenheit unterscheidet sich ein derartiges, wieder aufgelöstes Pulver in nichts von der frischen Milch, die, wie das üblich und erforderlich ist, im Haushalt kurz aufgelocht wird.

Die Stadt Frankfurt hat sich diese Milch seit einiger Zeit aus deutschen Überschußgebieten, wo sie hergestellt wird, gesichert. Die Milch wird aus Holstein und dem Allgäu in Fässern in besonders sorgfältiger Verpackung hergeführt. Sie wird in den städtischen Molkereien wieder mit Wasser übergossen, nochmals kurz erhitzt (pasteurisiert) und dann auf einige Grade über 0 abgekühlt. In diesem Zustand kommt sie kartenfrei in den Verkehr. Die Milch wird auch in trockener Form abgegeben. Die ganze Herstellung der wieder aufgelösten Trockenmilch steht unter ständiger Aufsicht des städtischen Nahrungsmitteluntersuchungsamts. Meines Erachtens wäre es das Zweckmäßigste, die Auflösung der Milch nach und nach aufzugeben und das Publikum dazu zu erziehen, Trockenmilch zu kaufen und selbst im Haushalt aufzulösen. Deshalb wird

die Milch auch in Originalpackungen in den Handel gebracht. Sie wird auch in loser Form abgegeben.

Wenn man mit Hilfe einer derartigen Packung sich im Haushalt selbst Milch herstellen will, so hat man nur notwendig, etwa 130 g des Pulvers in einem Liter Wasser zu lösen. Das geschieht am besten so, daß man das Milchpulver zunächst mit warmem Wasser zu einem gleichmäßigen Brei anrührt und nun unter ständigem Rühren nach und nach den Rest des Wassers zugibt. Dann wird sie durch ein Kaffee- oder Teesieb gegossen, und die übrigbleibenden Klümpchen werden noch unter Nachgießen mit Milch zerdrückt; die Milch ist dann fertig und kann in diesem Zustande ohne weiteres sowohl als solche genossen werden, wie auch zur Herstellung von saurer Milch oder als Zusatz zu anderen Speisen benutzt werden. Beim direkten Genuß empfiehlt es sich immerhin, die Milch nochmals kurz aufzulochen. Wenn das Milchpulver auch sehr keimarm und mit hoher Wahrscheinlichkeit frei von Krankheits-erregern ist, so kann in dieser Richtung doch keine vollständige Sicherheit gegeben werden. Zurzeit ist es noch nicht möglich, das Auflösen der Milch in den Molkereien aufzugeben, da die Nachfrage danach sehr groß geworden ist.

Diese Milch ist auch vielleicht berufen, bei der Ernährung der Säuglinge eine Rolle zu spielen. Der bekannte Leiter der Kinderklinik in Berlin, Herr Geheimrat Prof. Dr. Czerny, hat 180 kg eines derartigen Pulvers an alle möglichen Säuglinge, kranke, wie gesunde, gegeben und niemals die gefürchteten Durchfälle beobachtet, denen in den heißen Monaten des Jahres etwa 300 000 Säuglinge in Deutschland jährlich zum Opfer fallen. Andere Kinderärzte, wie Prof. Rietschel in Würzburg, sind aber in der Frage der Bedeutung der Milch für die Säuglingsernährung anderer Auffassung.

In einem Punkte ist das Problem der Milch-trocknung aber noch nicht völlig gelöst, und zwar in der Frage der Haltbarkeit. Auch in Krausemilch zerfällt sich nämlich bei längerer Aufbewahrung nach und nach das Fett. Diese Zersetzung des Fettes ist kein bakterieller Vorgang, sondern beruht auf Oxydationen, die durch den Luftsaurestoff bewirkt werden. Es treten dann widerwärtig riechende und schmeckende Produkte in der zersetzten Milch auf. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Krausemilch, die, wie oben geschildert, hergestellt ist, bei nicht kühler Lagerung mindestens ein Vierteljahr haltbar, vielleicht auch noch länger. Bei Einlagerung in gekühlte Räume, deren Temperatur einige

Grade über 0 liegt, wird die Haltbarkeit wahrscheinlich mindestens ein halbes Jahr betragen. Jedenfalls tut man einstweilen gut, dieses Milchpulver nicht in größeren Mengen auf Vorrat zu kaufen und es nicht über ein Vierteljahr alt werden zu lassen. Trockenmilch darf ferner beim

Lagern nicht dem direkten Sonnenlicht oder auch dem hellen Tageslicht ausgesetzt werden. Unter dem Einfluß des Lichts zerfällt sich nämlich das Fett in kurzer Zeit in der Weise, daß es einen unangenehmen talgigen Geruch und Geschmack annimmt.

Vom deutschen Marmor.

Von U. v. Oppen.

Fremde Länder, vornehmlich Italien, Griechenland und auch Frankreich, stehen von alther in dem Ruf, schönen Marmor zu besitzen. Wir wissen, daß die Alten die großen Kunstwerke klassischer Architektur aus Marmor formten, wissen auch, daß die Römer den bunten Marmor bevorzugten, die Griechen dagegen eine Vorliebe für den weißen, auch zart gelbrota gefärbten Stein der Insel Paros zeigten, weil dieser Marmor im Sonnenlicht durchsichtig und warm aufleuchtete, so daß die herrlichen Gestalten von einem geheimnisvollen Leben durchdrungen schienen.

Auch die lichtblauen und hellgrünen Marmorsteine, wie sie im Pentelikongebirge und am Berge Hymettos vorkommen, waren berühmt und geschätzt, und von der Bedeutung der Brüche im italienischen Carrara weiß heute jedermann.

Wer kannte aber die reiche Fülle wertvoller Marmorlager, die Deutschlands Erde barg, bevor die Not der Kriegszeit die vergessenen Werte aus ihrem Dornröschenschlaf weckte? Abgesperrt von jeglicher Zufuhr fremdländischer Gesteine fing man an, im eigenen Lande Umschau zu halten. Voll Erstaunen stellte man fest, daß der heimatische Boden in seinem Schoße ungeahnte Mengen vorzüglich und für alle Zwecke verwendbaren Marmors verborgen hält, der auch schon früher im Ausland Anerkennung gefunden hatte, aber im Inland nicht genügend beachtet worden war (Abb. 1). Bereits vorhandene Brüche und neu entdeckte Vorkommen bedurften nur des Ausbaus und der Erschließung, um sie der Allgemeinheit nutzbar zu machen. So wurden neuzeitliche Maschinenanlagen geschaffen, elektrische Hebekräne in die Brüche eingebaut und ein weitverzweigtes Netz von Kleinbahnen zur Förderung der rohbehauenen Blöcke angelegt. Hatten die heimischen Brüche bisher nur etwa 1000 cbm zu dem jährlichen Bedarf Deutschlands von 24 000 cbm zugesteuert, so hob sich die Förderung rasch und erreichte im Jahre 1919 schon 6000 cbm, 1920 7300 cbm. Der Marmor zeigte überaus mannigfaltige

Farben, hohe Politurfähigkeit und erwies sich als außerordentlich wetterbeständig. Und schließlich dürfte dies auch für den Deutschen nichts Neues sein: Stand doch früher derselbe Marmor hoch in Ehren, freilich — man hatte ihn meist für Auslandsmarmor gehalten.

Der Marmorstein ist auf zweierlei Wegen in sehr merkwürdiger Weise aus Kalkstein entstanden; die eine Art wird „Kontaktmetamorphose“ genannt, und man versteht darunter die Verwandlung eines Gesteins durch engste Berührung mit Eruptivgesteinen (Abb. 2). Die sengende, flüssige Glut vulkanischer Ergüsse drang mit ihren Hitzestrahlen wie mit spitzen Pfeilen in alle Poren des Kalkfelsen, als die heißen Fluten aus der Tiefe der Erde durch die spröde Kruste hindurchbrachen. Die höchste Wirkung ergab sich, wenn mehrere Durchschlagsröhren nebeneinander die eingeschlossenen Kalkpfeiler durchglühten. Da werden die letzten organischen Reste im Kalk versengt, die Schichtung verschwindet — zerfließt, und die charakteristischen Formen der winzigen Meerwesen und Schalentiere, aus denen er zumeist entstand, werden vernichtet: der Marmor ist aus der Glut entstanden, oft gleichmäßig gekörnt und rein und weiß wie Schnee. — Dieser Vorgang konnte in der Neuzeit verfolgt werden, wenn Lava über Kalk floß; an den Kalkbruchstücken, die von dem heißen Strom eingeschlossen wurden, waren sogar alle Stadien der Marmorbildung, vom unberührten Kern aus „dichtem Kalk“ bis zum klaren Marmor des lavanahen Mantels abzulesen.

Die andere Entstehungsform wird auf Verwandlung durch übermäßigen Druck (sogen. Dynamometamorphose) zurückgeführt, wie er bei der Gebirgsbildung die Gesteine belastet, wenn sie sich aufbäumen, überlagern und seitlich zusammenpressen zu Riesenschichtgewölben. So wurden in den Alpen am Tödi, am Finsteraarhorn und anderen Bergen solche aus Zirkalk gepreßte Marmorfelsen erkannt, und auch der kararische, wie der griechische Marmor gehört hierher. Wie urgewaltig müssen die Kräfte gewesen

sein, die diese Verwandlung des Felsgesteines geschaffen haben!

Die Marmorvorkommen sind also teils an die Stellen vulkanischer Durchbrüche, teils an die Orte großer gebirgsbildender Bewegungen gebunden.

An den Nordabhängen der Alpen, unweit des Tegernsees und bei Ruhpolding, etwa 20 km südöstlich des Chiemsees, werden in zwei größeren Brüchen ein rötlicher und ein blaugrauer Marmor gewonnen. Beide zeigen ein schönes

Marmor ist gelblich bis blaugrau. Die vielen Versteinerungen geben ihm oft ein schönes blumenartiges Aussehen, das der Fachmann als „geblümt“ bezeichnet. Die Säulen und Stufen des Münchener Hauptbahnhofs, der Randalaber vor dem Nationaltheater und der Wolfsbrunnen in dieser Stadt zeigen die Schönheit dieses Marmors.

Auch der bei Kelheim gewonnene, ebenfalls dem Jura angehörige Marmor mit hellen Farbentönungen hatte seine Blütezeit. Aus ihm

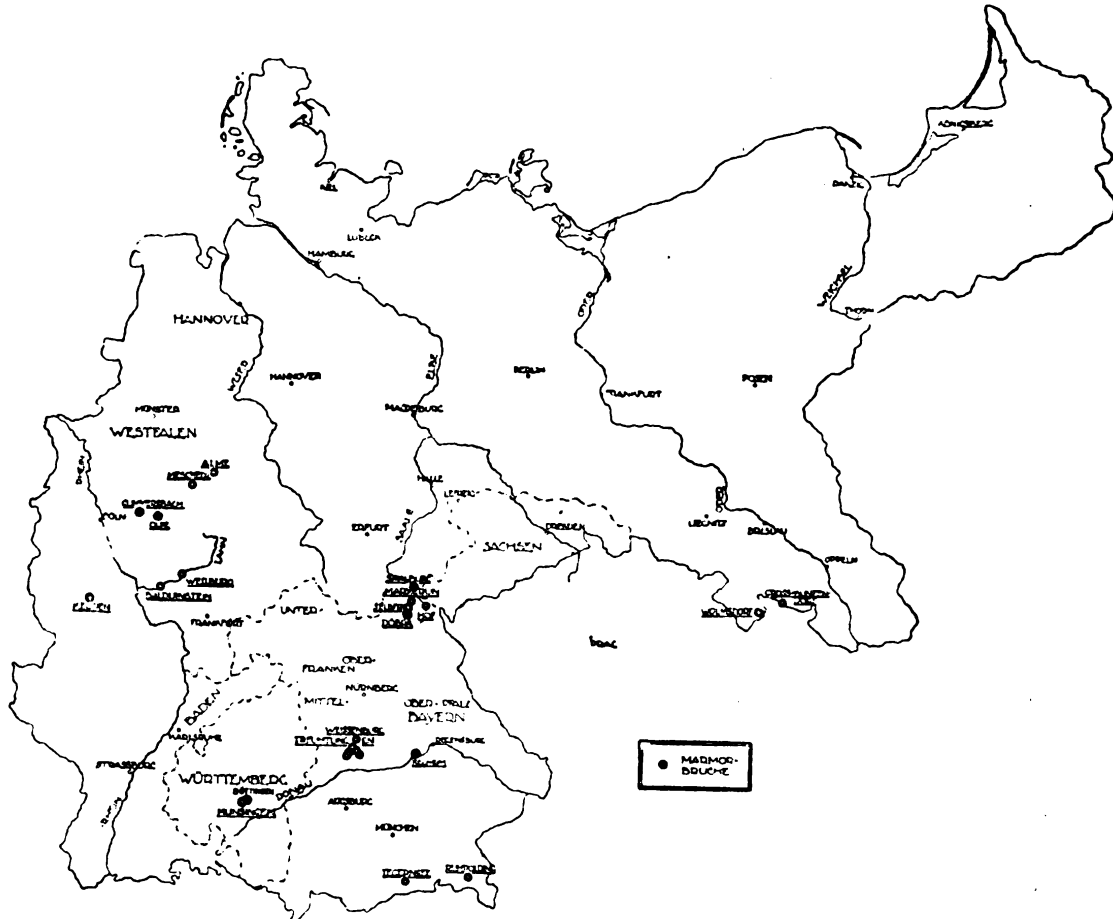


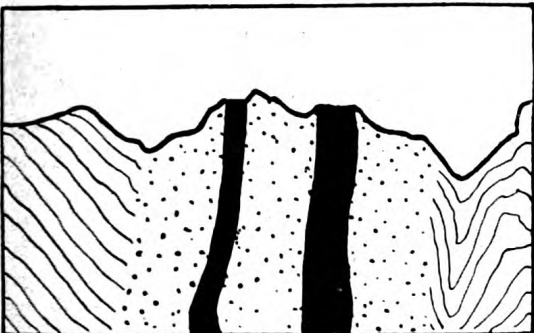
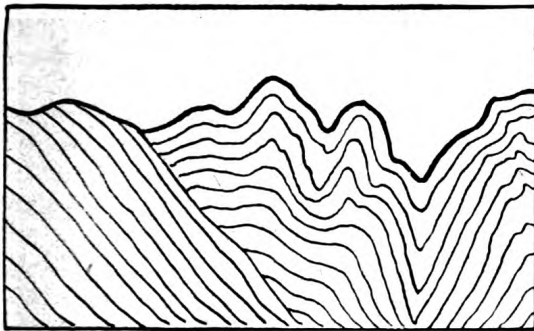
Abb. 1. Die Marmorvorkommen in Deutschland.

weißes Gestein, gehören dem alpinen Jura an und weisen ammonitenreiche Versteinerungen auf. Schon in früheren Jahrhunderten spielten diese warmfarbigen Marmore eine bedeutende Rolle, wie das Nymphenburger Schloß zu München und das Schloß zu Schleißheim bezeugen.

Wenn wir bei Ingolstadt die Donau überschreiten, so gelangen wir in das an Marmor reiche Gebiet des bairischen Jura. Die zahlreichen Brüche gruppieren sich um die Orte Weißenburg und Treuchtlingen (Abb. 3). Die Farbe dieses

gingen die drei Wahrzeichen der Donau hervor: die Kelheimer Befreiungshalle, die Walhalla und der Dom zu Regensburg.

Wir wandern von Regensburg aus das Tal der Naab hinauf und stoßen dabei auf das romantische Fichtelgebirge, das mit dem Thüringer Wald zusammen ausgedehnte Marmorvorkommen aufweist. Die Marmore dieses Gebietes entstammen dem Devon und Silur, also einem weit zurückliegenden geologischen Zeitabschnitt. Auch sie entfalten eine herrliche Far-



Kalk **Marmor** **Eruptivgestein**

Abb. 2. Schematische Darstellung der Kontakt-metamorphose.

Oben: Die ursprünglichen, unberührten Kalkschichten.
Unten: Dieselbe Kalkformation nach dem Durchbruch zweier Säulen aus Eruptivgestein, in deren Wirkungsbereich sich Marmor bildete; die Schichtung ist verschwunden.

benpracht. Während bei Marzgrün rötliche Farben mit weißen und grünen Flammen vorwiegen, und die in der Umgegend von Hof gewonnenen Marmore ein schönes Dunkelgrau bis Tiefschwarz mit schneeweißen Adern aufweisen, haben jene bei Saalburg a. d. Saale einen violetten, roten und dunkelgrünen Farbengrundton. Alle diese Marmorarten eignen sich vorzüglich zu Wandbekleidungen, Tischaufsätzen, sowie zu jeder Art kunstgewerblicher Gegenstände.

Wer auf wenig Raum die größte Farbenüppigkeit entfaltet zu sehen wünscht, der muß das Lahntal und die Orte Weilburg und Balduinstein aufsuchen. Sie sind die

Heimat des kitsch- bis blutroten „Brunshildenstein“. Dieser Marmor erhält sein Feuer durch eine gelbliche und weiße, flammenartige Zeichnung. Viele Schlösser und Bauten werden von diesem herrlichen Marmor geschmückt; denken wir nur an die Schlösser Hohkönigsburg und Homburg, an den Kursaal zu Wiesbaden und an das Dresdner Schauspielhaus!

Im Anschluß hieran müssen wir noch eines der größten Marmorvorkommen Mitteldeutschlands gedenken, das in Westfalen die Kreise Olpe, Meschede und Brilon umfaßt. Die westfälischen Brüche liefern u. a. einen sehr wertvollen dunkelgrauen Marmor, der von herrlichen goldgelben Adern durchzogen und daher als „Goldadermarmor“ bezeichnet wird. Seine Verwendungsmöglichkeit ist fast unbegrenzt.

Kann man alle die bisher aufgeführten Marmorfundstellen in einen ungefähren räumlichen Zusammenhang bringen, so nicht den schlesischen Marmor, der bei dem Orte Großkunzendorf im Kreise Neisse in mehreren Brüchen gewonnen wird (Abb. 4). Dieses Vorkommen ist das geologisch älteste Deutschlands. Der schlesische Edelmarmor gehört den kristallinen Urkalken an. Er zeichnet sich vornehmlich durch seine Geschlossenheit und große Wetterbeständigkeit aus. Schöne helle Farbentönungen, besonders Weiß und Weißrötlich, herrschen vor; aber auch blau und violett gezeichnete Schichten sind häufig. Eine rege Industrie hat sich hier entwickelt, die vor allem Denkmäler, Grabsteine, Bildhauer-, Möbel- und Bauarbeiten, sowie Schalltafeln verarbeitet. Die Sarkophage des Großen Kur-

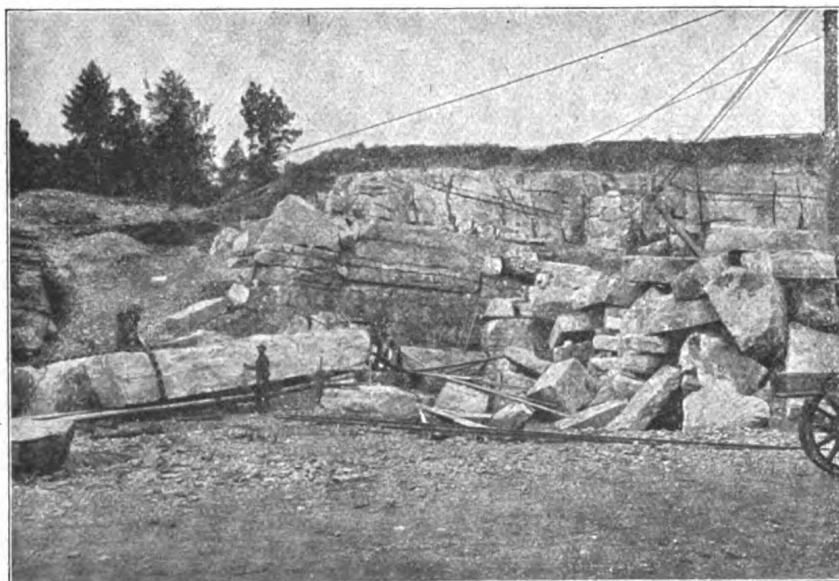


Abb. 3. Treuchtlinger Marmor-Werke A.-G. Treuchtlingen (bayer. Jura).

fürsten und Friedrichs I., mit ihren außer-
gewöhnlichen Abmessungen (Länge 2,85 m, Breite
1,60 m, Höhe 1,15 m) konnten aus einem Stück

achatarartig durchzogen wird. Der Böttinger
Marmor nimmt Hochglanz an, ist den schönsten
ausländischen Onyxarten gleichzustellen und
eignet sich daher
ganz besonders zur
Herstellung von
kunstgewerblichen Ge-
genständen jeder Art.
Seine Entstehung ver-
dankt dieser Mar-
mor einer heißen
Quelle, die zur Ter-
tiärzeit bei vulkani-
schen Ausbrüchen
zutage getreten sein
mag und zunächst,
wie dies in Karls-
bad noch heute ge-
schieht, durch Aus-
kristallisieren Sin-
terkalk absetzte, der
durch Erddruck dann
zu Marmor wurde.
Bei einem jener
Vulkanausbrüche hat

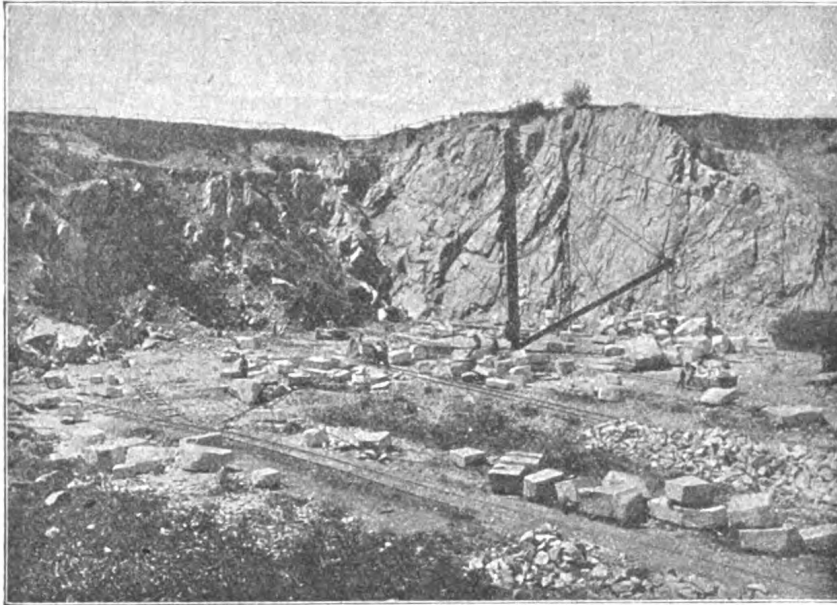


Abb. 4. Marmorbruch der Firma B. Thust, Gr. Kunzendorf, Kr. Neiße in Schles.

hergestellt werden. Auch bei dem erst kürzlich
im Antiken Tempel zu Sanssouci aufgestellten
Sarkophag der Kaiserin wurde schlesischer Mar-
mor verwendet.

In letzter Zeit brach-
ten die Tageszeitun-
gen des öfteren die
Mitteilungen von eini-
gen neu entdeckten
Marmorfunden in
Deutschland. Wir
möchten daher auf
zwei Marmorvorkom-
men kurz eingehen,
die erst in der Auf-
schließung begriffen
sind, aber doch schon
jetzt ein Urteil über
ihre Bedeutung und
ihren Wert zulassen.

Bei dem Orte Böt-
tingen, unweit der
Bahnhstation Mün-
singen auf der Rauhen
Alb Württembergs,
wird zurzeit ein
Marmor von selten
schöner Farbenpracht erschlossen. Seine Grund-
farbe bildet ein herrliches Elfenbeingelb, das von
breiten, rötlichen bis rötlichbraunen Bändern

sich nun eine Spalte gebildet, deren Tiefe bis-
her auf 40 m erhohrt wurde. An der Ober-
fläche ist diese Spaltung etwa 6—8 m breit;
in ihrer Mitte verläuft die wertvolle Marmor-

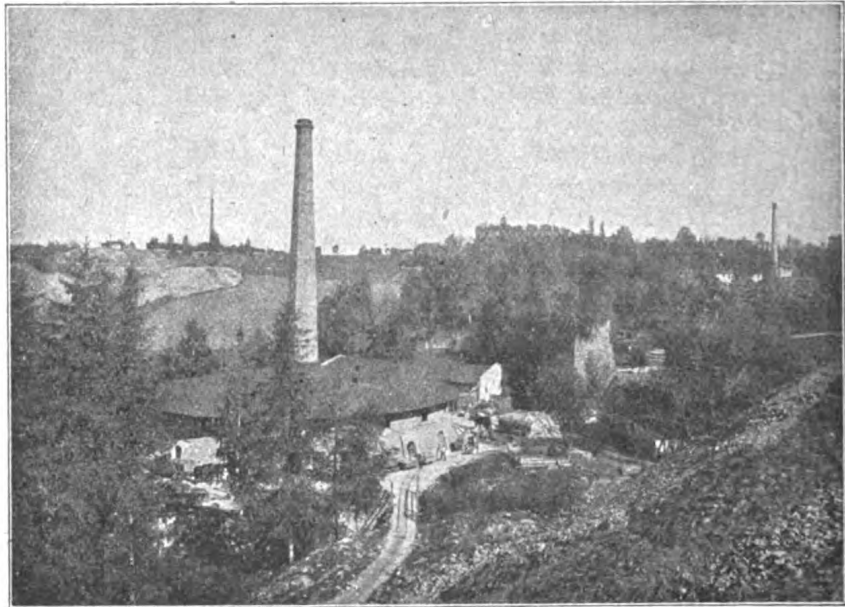


Abb. 5. Kalkringöfen der Marmorwerke B. Thust, Gr. Kunzendorf, Kr. Neiße in Schles.

aber, die sich auf eine Länge von einigen hundert
Metern als abbaumöglich erwiesen hat.

Auch in der Eifel bei dem Orte Kerpen im

Reise Daun ist man gegenwärtig dabei, einen farbenschönen Marmor nutzbar zu machen. Er zeigt ein außerordentlich reiches Farbenspiel, das Übergänge von Weißgrau, Grün bis Dunkelrot aufweist. In seinem Charakter ähnelt der Eifelmarmor, der geologisch den Korallenkalken zuzurechnen ist, in vieler Hinsicht den farbenprächtigen Lahnmarmoren. Auch bei Erdbach im Dillkreis wurde ein Marmorfeld entdeckt, das ebenfalls wertvolle Ausbeute verspricht.

Und schließlich wurde vor kurzem im bayerischen Franken, bei dem Städtchen Naila, ein Marmorvorkommen gefunden, dessen Gestein einen prachtvollen tiefschwarzen — von leuchtend weißem Geäder durchzogenen — Grundton zeigt.

Farbenmannigfaltigkeit und Farbenharmonie, sowie die ihm eigene Festigkeit und Bildsamkeit haben dem deutschen Marmor einen hervorragenden Platz gegeben, der auch auf Weltausstellungen, so in Brüssel, St. Louis und Chicago, im Wettbewerb mit ausländischen Marmororten an erster Stelle anerkannt wurde.

Marmor besteht in der Hauptsache aus koh-

lenisaurem Kalk. Um uns von dem reichlichen Vorhandensein der Kohlensäure zu überzeugen, brauchen wir nur ein Stückchen Marmor in Salzsäure zu legen; wir sehen, wie die Kohlensäure unter sofortigem heftigem Aufbrausen entweicht. Auch für die Kalkgewinnung ist es von Wichtigkeit, die an den Marmor gebundene Kohlensäure freizumachen. Dies geschieht durch starkes Erhitzen. Bei einer Temperatur von etwa 1000—1200° verflüchtigt sich die Kohlensäure aus dem Marmor und läßt den sogen. ungelöschten Kalk (CaO) zurück.

In der Nähe von Marmorbrüchen befinden sich gewöhnlich Kalköfen (Abb. 5), die alle sonst unverwendbaren Marmorabfälle zu Kalk brennen, der als Düngemittel, zur Bodenverbesserung, wie auch als Bindemittel für die Bauindustrie gute Dienste leistet.

Mögen diese Zeilen die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maße auf den kostbaren Marmorreichtum unserer Heimat lenken. Vielleicht sucht gar mancher selbst die zumeist in schöner Gebirgsgegend gelegenen Marmorbrüche auf; er wird Freude haben an der Farbenpracht, Menge und Güte des deutschen Marmors.

Der moderne Okkultismus.

von Dr. med. Hans-Theodor Sanders.

Gegen die uneingeschränkte Herrschaft des exakt-wissenschaftlichen Gedankens, der nur das Gestalt läßt, was stofflich erfaßt und mechanisch erklärt werden kann, lehnt sich der Menscheng Geist jetzt wieder auf und sucht die engen Vernunftsfesseln abzuschütteln. Als Gegenwirkung gegen den trassen Materialismus erschien Ende des 19. Jahrhunderts der Spiritismus, und diese in unserlose Spekulationen sich verlierende Lehre gewinnt in unseren Tagen erneut stärkste Anziehungskraft. Die gewaltigen und furchtbaren Erlebnisse des Weltkrieges haben das seelische Gleichgewicht breiter Massen so erschüttert, daß sie wieder ganz anders als in ruhigen Zeiten der Massenjugestion zugänglich geworden sind. Alte vorher allgemein anerkannte Werte sind zerstört, und überall spüren wir das Suchen und Ringen nach neuen Inhalten. Das Geistesleben unserer Zeit ist krank, und solche fieberkranken Zeiten haben immer einen besonderen Gang zu mystischer Versenkung befundet. Das erklärt uns das ungeheuer rasche Anschwellen der okkultistischen und spiritistischen Bestrebungen unserer

Zeit. Nicht mit Unrecht hat man in dieser Beziehung schon von einer geistigen Epidemie gesprochen, die unser Volk zu verfeuchen drohe. Die „Welt der Wunder“, das Geheimnisvolle und Unerforschte zieht alles in seinen Bann, und vollkommen urteilslos wird dieser Gang zur Mystik in ungezählten Sitzungen und Zirkeln gepflegt. Wahrsagerinnen und Propheten finden stärksten Anhang, Kurpfuschertum und krassester Aberglaube wuchern üppig empor. Heute kann man an diesen Dingen nicht mehr vorübergehen, und es ist an der Zeit, diese Fragen in breiter Öffentlichkeit vom kritischen Standpunkte aus zu erörtern, besonders da in letzter Zeit durch phantastische Schriften völlig unbewiesene Hypothesen die Menge über Gebühr beunruhigt haben, und weil jetzt schon selbst in den Köpfen vieler Gebildeten die abenteuerlichsten Vorstellungen hierüber herumspuken.

Der Okkultismus ist die Lehre von den geheimen Dingen, von den geheimnisvollen seelischen Kräften und Erscheinungen. Da diese seelischen Phänomene nur bei besonders veran-

lagten Menschen, den sogen. Medien (vom lateinischen *medius* = mittel) beobachtet werden, hat man auch vom Mediumismus gesprochen. Der Spiritismus geht einen Schritt weiter und erklärt diese sonderbaren Erscheinungen durch die Annahme von Geistern. Die Medien sind für ihn die Mittler zwischen der Geisterwelt und der Welt der Lebenden. Diese Annahme bedeutet erstens einen Rückfall in die Anschauungen primitivster Zeiten; dann war aber auch bis heute für das Vorhandensein solcher Geister nicht der Schatten eines Beweises zu erbringen. Der Spiritismus, der jetzt erneut aufblüht, entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage und ist völlig abzulehnen. Etwas anderes ist es mit den okkulten Erscheinungen, für deren Tatsächlichkeit zwar bis heute noch kein durchschlagender Beweis erbracht ist, für die aber eine Reihe durchaus ernstzunehmender Forscher eintritt. Zweifellos haben auf diesem Gebiete Schwindel, Betrug und Selbsttäuschung eine hervorragende Rolle gespielt und die Untersuchungen über diesen Gegenstand ganz unendlich erschwert. Es mehren sich aber doch die Stimmen, die annehmen, daß unter all dem Wust ein Rest von Wahrheit stecke, und daß es sich hier um Kräfte handle, die uns in ihren Auswirkungen noch unbekannt sind. Jedenfalls müssen diese Dinge ernsthaft geprüft werden. Nichts wäre falscher, als eine Ablehnung ohne Untersuchung. Gerade in letzter Zeit mehren sich die Bemühungen ernster Forscher auf diesem Gebiete. Es sei an den Ausschuß der Berliner psychologischen Gesellschaft erinnert, dem die bekannten Gelehrten Baerwald, Dessoir und Moll angehören.

In mühsamer Arbeit wird es wohl gelingen, den Kern von Wahrheit in diesen seltsamen Erscheinungen zu entdecken. Die Erforschung einer Anzahl anderer seelischer Ausnahmezustände, wie Somnambulismus, Hypnose, Suggestion und Ekstase kann hier als sicherer Ausgangspunkt dienen. Wir wissen heute, daß neben unserem Oberbewußtsein, das unsere Gedanken und Handlungen beherrscht, noch eine Art niederes Bewußtsein, ein Unterbewußtsein, eine große Rolle spielt. Die sogenannten automatischen Vorgänge laufen dort ab und verursachen viele unserer Handlungen, ohne daß wir uns im Oberbewußtsein Rechenschaft darüber ablegen. Durch solche Bewußtseinspaltung lassen sich die eben genannten Zustände erklären und begreifen. Die ungewöhnlichen körperlichen und seelischen Fähigkeiten der Hypnotisierten bieten zahlreiche Seitenstücke zu den okkulten Zuständen. Freilich ist bei diesen Untersuchungen das noch so undurch-

sichtigen Gebietes äußerst kritisches Vorgehen unerlässlich. Sind doch sogar einige verdiente Forscher das Opfer von Taschenspielern und Schwindlern geworden. Wir erinnern nur an Crookes, Lombroso und Böllner.

Diese Vorsicht ist um so mehr am Platze, da die Medien durchweg neuropathische Personen sind, die stark hysterische Züge aufweisen. Meist sind sie schon in der Jugend Sonderlinge mit außerordentlicher Steigerung der Phantasietätigkeit. Sie zeigen eine besonders ausgeprägte Empfänglichkeit für Beeinflussung, und neigen zu Bewußtseinspaltungen. Sie unterscheiden natürlich nicht scharf zwischen Wirklichkeit und ihren Einbildungen. Es hat eine ganze Reihe falscher Medien gegeben, die als plumpe Betrüger entlarvt worden sind. Bei anderen aber beweist der Trance-Zustand mit seinen kataleptischen Erscheinungen, daß es sich um einen echten somnambulen Zustand handelt.

Die einfacheren mediumistischen Erscheinungen, z. B. willensloses Schreiben, das Trancereden und die Leistungen der Medien auf künstlerischem Gebiete lassen sich aus diesem hypnotischen Schlaf mit seiner Herrschaft des Unterbewußten und seiner gesteigerten Sinnesleistungen erklären. Durch den Fortfall vieler Hemmungen kann ein schnellerer und sicherer Ablauf verschiedener Tätigkeiten stattfinden. Eine wesentliche Mehrleistung und das Austauschen von Fähigkeiten, die den betreffenden Personen im wachen Zustande gänzlich fehlen, ist dagegen nicht festzustellen. Das berühmte Tischrücken ist durch Zusammenwirken der Muskelstöße der Hände erklärt. Die Klopftöne werden — sofern sie nicht einfach auf grober Täuschung beruhen — durch Autosuggestionen hervorgerufen. Die Wünschelrute, die so großes Aufsehen erregt hat, beruht wohl auf einer besonderen Veranlagung der Rutengänger, deren sichere Erfolge auch heute noch umstritten sind (vergl. S. 55).

Neben diesen einfachen Leistungen sollen die Medien aber über eine Reihe von weit überraschenderen seelischen Fähigkeiten verfügen. Diese scheiden sich in zwei große Gruppen, in die physikalischen und intellektuellen Phänomene. Zu den letzteren gehört in erster Linie die Telepathie, d. h. die Gedankenübertragung von Person zu Person ohne die uns bisher bekannten sinnlichen Übertragungsmöglichkeiten. Betont sei hier besonders, daß das sogen. Gedankenlesen, aus den entsprechenden Schaustellungen allgemein bekannt, auf einer geschickten Ausnutzung von Erregungszeichen der Versuchspersonen be-

ruht und nicht hierher gehört. In der Literatur werden zahlreiche Belege hierfür angeführt, und es werden Versuchserfolge erwähnt, die nicht ganz zufällig sein können; besonders die in letzter Zeit von Dr. W. Wasielewski mit Frä. v. W. angestellten Versuche überraschen. Wir sind zwar durchaus der Ansicht, daß auch durch diese Versuche bis heute der schlüssige Beweis für das Vorkommen von Telepathie nicht erbracht ist. Immerhin bedarf aber gerade diese Frage eingehender Nachuntersuchung. Die Möglichkeit einer solchen physischen Fernwirkung ist schon deshalb nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, da wir in der drahtlosen Telegraphie eine damit vergleichbare Erscheinung kennen. Von alters her hat man den Medien die Fähigkeit des Hellsehens zugeschrieben. Man kannte sowohl räumliches wie zeitliches Fernsehen. Jenes soll das Medium in den Stand setzen, beliebige Gegenstände ohne den Gebrauch von Sinnesorganen zu erkennen. So soll beispielsweise ein beschriebener und sorgfältig verschlossener Zettel vom Medium entziffert werden können. Wasielewski schreibt seinem Medium sogar die Fähigkeit des mikroskopischen Sehens zu. Auch hier liegen eine große Zahl von Beobachtungen vor, die wir aber ebenfalls nicht als unantastbare Beweise ansehen können. Ganz ablehnen aber müssen wir die Möglichkeit des zeitlichen Hellsehens, die dem Medium Vergangenheit und Zukunft erschließen soll. Hier ist so viel Schwindel und Selbsttäuschung durch Erinnerungsfehler vermengt, daß an einwandfreien Beobachtungen nichts übrig bleibt. Die Vorgänge, die angeblich eingetroffen sein sollen, sind fast immer in so unbestimmtem Orakelton vorhergesagt worden, daß sie als Beweis nicht in Frage kommen.

Fast noch überraschender sind die den Medien zugeschriebenen physikalischen Phänomene. Gerade in der letzten Zeit hat der sog. Spuk von Dietersheim viel von sich reden

gemacht. Ohne erkennbare Ursache bewegten sich angeblich Geschirr, Kartoffeln und andere Gegenstände. Inzwischen ist der Dietersheimer Spuk nun zwar als grober Schwindel entlarvt worden. Aber ähnliche Erscheinungen sind auch unter anderen Bedingungen beobachtet worden. So gibt der bekannte Verfasser von „Jenseits der Seele“ an, daß er bei dem Medium Eufapia Palladino solche als Telekinese = Fernbewegung bezeichneten Erscheinungen gesehen hat. Er hat trotz aller Anstrengung keinen Betrug nachweisen können, glaubt aber an seinem Mißtrauen festhalten zu müssen. Als zweites physikalisches Phänomen ist der von Schrenck-Notzing beschriebene Materialisationsprozeß anzuführen, den er bei dem Medium Eva C. beobachtet hat. Er beschreibt, wie aus dem Munde der Eva C. eine schwach leuchtende, dünne Substanz hervortrete und wieder verschwinde. Von anderen Beobachtern wurde festgestellt, daß das Medium einen dünnen Gaze streifen verschluckte und durch eine Art von Wiederkauen zum Vorschein brachte. Auch für die physikalischen Erscheinungen ist bis heute ein vollgültiger Beweis nicht erbracht.

Wenn der Okkultismus einen Kern Wahrheit enthält, so muß dieser noch in mühsamer Arbeit herausgeschält werden. Eine Sicherstellung der Beobachtungen ist dringend notwendig. Ansätze sind erst vorhanden, und der Sache wird durchaus nicht durch ein urteilsloses Hindrängen der breiten Masse gedient. Die nüchterne Forschung hat hier das Wort!¹

¹ Unter dem Titel *Wege zum Erkenntnis* erscheinen demnächst in der Grandt'schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, nach und nach eine Reihe von Aufklärungschriften aus berufener Feder, die in rein sachlicher Weise nur wissenschaftlich begründete Tatsachen über die Grenzfragen des Übernatürlichen und die Mängel seltener oder unbekannter Naturerscheinungen bringen. Die klar und leichtverständlich geschriebenen Abhandlungen werden eine Milderung des gesunden Menschenverstandes bilden, in der alle Aufklärung finden können, die unbefangen von der Wahrheit in diesen, die Gegenwart mächtig bewegenden Fragen auf den Grund kommen wollen. (S. auch G. B. 8 der Bekanntmachungen.) Die Schriftleitung.

Bevorzugung der rechten Körperseite?

von Hermann Radestock.

Vor einigen Jahren erließ die Stadt Wien eine neue Gehverkehrsordnung: In Übereinstimmung mit dem Fuhrverkehrsverkehr der Straße sollten nun auch auf den Bürgersteigen die sich Begegnenden regelmäßig nach links ausweichen. Diese Verordnung blieb auf dem Papiere stehen, ja, sie vermehrte nur noch die

Unordnung, indem jene, die wirklich das Gebot befolgen wollten, immer wieder auf solche Personen stießen, die keine Miene machten, nach der vorgeschriebenen Seite hin auszubiegen. Alles schimpfte auf die Unachtsamkeit, Unbotmäßigkeit oder Gleichgültigkeit des lieben Nächsten, und nur einige Wissenschaftler, die beobachtet haben

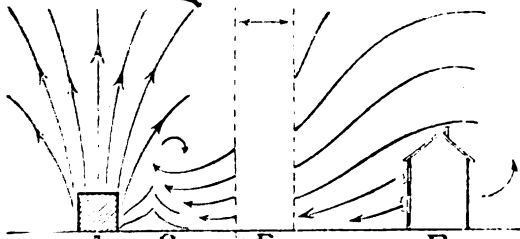
wollten, daß die meisten der sozusagen „gedankenlos Ausweichenden“ dies instinktiv nach der rechten Seite hin taten, suchten dies durch den besonderen Körperbau des Menschen zu erklären. Aber es fehlte damals an einem wissenschaftlich einwandfreien Prüfungsverfahren und an einer Statistik. Diese Grundlage hat nun unlängst Professor v. Abderhalden in Halle a. S. gefunden und erprobt. Zum dortigen Physiologischen Institut der Universität führt zunächst eine Treppe von wenigen Stufen zu einem kleinen Vorplatz, und von hier aus hat man die Wahl zwischen zwei ganz gleichen, im rechten Winkel völlig symmetrisch gebauten, breiten und bequemen, steinernen Treppen. Abderhalden ließ nun unauffällig das Treppensteigen der Studenten an bestimmten Tagen beobachten und aufschreiben. Daraus ergab sich, daß am ersten Tage 86 Studenten die rechte, und nur 10 die linke Treppe zum Hinaufgehen benützten. Dieses Verhältnis blieb ganz ähnlich auch an den übrigen Tagen und gestaltete sich folgendermaßen: rechts 88: links 11, 90:8, 72:6, 46:3, 85:6, 117:19, 132:16. Selbst bei einem großen gemeinschaftlichen Hereinströmen in das Institut kamen auf 55 Rechtsgänger nur 16 Linksgänger. Beim mühelosen Herabsteigen jedoch war das Verhältnis zwischen rechts und links fast gleich: es benützten z. B. von 146 Personen 72 die rechte, 74 die linke Treppe. Nun könnte man einwenden, es handle sich hier um eine Macht der Gewohnheit, der diese dort täglich ein- und ausgehenden Studenten folgten. Und in der Tat ließ sich feststellen, daß ganz bestimmte Gänger auch beim Abstieg immer die Treppe zur Rechten, andere die zur Linken wählten. Der Saal des Physiologischen Instituts wurde jedoch an gewissen Tagen auch von zahlreichen, nur gelegentlich einmal an den Vorlesungen teilnehmenden Hörern beiderlei Geschlechtes und des verschiedensten Alters benützt, und auch hier wurden ähnliche Zahlenverhältnisse ermittelt, nämlich rechts 568: links 65, 227:33, 890:72, 212:26, 145:27, 98:12, 714:33, 58:2, 64:0, 168:24, 171:12, 415:26.

Forschen wir nach den Ursachen der Bevorzugung der rechten Seite, so müssen wir die für

die einzelnen Körperteile ermittelten Zahlenverhältnisse und anatomischen Befunde prüfen. Die Bedeutung der Arme für Gehbewegungen wird niemand bezweifeln: sie verleihen durch ihr Mitschwingen dem Gang einen gewissen Schwung, wobei die Körperseite im Vorteil sein wird, die über den schwereren oder längeren Arm verfügt. Von 5000 Soldaten des Gardekorps hatten nach Professor Rudolf Martin nur 18% gleichlange Arme, von den übrigen 82% war bei 75% der rechte und nur bei 7% der linke Arm länger und stärker; von diesen waren 4,6% ausgesprochene Linkshänder, z. B. beim Schreiben. Bedeutend einflußreicher für das Gehen und Richtunggeben sind natürlich die Beine, und hier scheint die Statistik uns zunächst das Gegenteil von unserer Annahme zu beweisen. Denn von 5141 Soldaten besaßen 32% gleichlange, 68% ungleichlange Beine, und bei diesen war für 53% das linke, und nur für 15% das rechte Bein länger und stärker. Der Widerspruch ist hinsichtlich der Gehbewegung und -drehung auf der mittleren Körperachse nur scheinbar; denn das längere und schwerere linke Bein schiebt und dreht ja den Oberkörper schon durch seinen größeren, naturnotwendig immer mehr nach der inneren, mittleren Linie als nach außen gerichteten Schwung nach rechts hin, wobei es durch den die rechte Schulter nach vorn drehenden, kräftigen rechten Arm noch unterstützt wird. Wie kommt es aber, daß bei den meisten Menschen gerade das linke Bein und der rechte Arm länger und stärker sind? Das soll nach neueren anatomischen Untersuchungen seinen Grund in der etwas nach links verschobenen Lage unseres Herzens haben. Dadurch haben die vom Herzen in die rechte Seite des Oberkörpers führenden Adern, Nerven und elektrischen Aktionsstromleitungen einen etwas schrägeren und längeren Weg. Die sich ergebende reichere Durchblutung und Beschwerung kommt dem rechten Arm zugute, während das linke Bein wieder von dem mehr auf seiner Seite liegenden Herzen und der von dort unmittelbar versorgten linken Schenkelarterie Vorteil hat. Es ist zu hoffen, daß diese interessanten Beobachtungen weiter ausgebaut und in ihren Ursachen eingehend ergründet werden können.

Vermischtes.

Wirkungen großer Explosionen. Das Explosionsunglück von Oppau gab reichlich Gelegenheit zu Beobachtungen über die physikalischen Auswirkungen einer heftigen Explosion. Ein Kosmosmitglied, H. J., schreibt uns dazu: In den benachbarten Städten, die durch das Ereignis in Mitleidenchaft gezogen wurden, haben die Wellen der ungeheuren Explosion die Scheiben nicht in die Häuser hineingepreßt, sondern fast überall selbst die durch starke eiserne Läden verschlossenen Schaufenster herausgedrückt. Auf den ersten Blick hin erscheint diese Wirkung auffällig. Ein Versuch zur Aufklärung führt zu folgendem Ergebnis, das die beigegebene Zeichnung erläutern soll. Der Explosionsdruck wirkt sich zunächst dahin aus, wo er den größten Widerstand findet, also zum Erdmittelpunkt. Das Abprallen der Gasmassen an der Erde, die nur einen geringen Teil davon absorbiert, und der Reflex der Erschütterungen lassen die ungeheure Druckwelle sich senkrecht nach oben ausbreiten, also dahin, wo sie den geringsten Widerstand findet. Die seitwärts vorhandenen Luftmengen strömen mit großer Macht nach; theoretisch größtenteils mit 1 Atmosphäre, die immerhin gleichbedeutend ist



Schematische Darstellung von Explosionswirkungen.
A Explosionsherd, B Wirkung in weiterer Entfernung,
C Neutrale Druckzone, D Gedachte Entfernung.

mit einer plötzlich einsetzenden Druckänderung um etwa 1 kg auf den qcm, wahrscheinlich aber wohl nicht einmal annähernd erreicht wird. So wird die hochgeworfene Luft an der Explosionsstelle selbst erseht. Es besteht also keine Druck-, sondern eine Saugwirkung auf die weitere Umgebung. (Hier wäre es besonders interessant, nachzuprüfen, ob ein Zusammenhang der beim Übergang der Druck- in die Saugwirkung unbedingt vorhandenen neutralen Zone mit der durch Übermittlung der Schallwellen festgestellten neutralen Zone besteht). Diese Saugwirkung hat es denn auch vermocht, rings um abgeschlossene Räume einen Unterdruck herzustellen, dessen Ausgleich zu der genannten Wirkung führen mußte. S. J.-M.

(Ein anderes Mitglied, G., hat schon im Rossmoß-Handweiser 1918, S. 123, diese interessante Frage angeknüpft. Er kommt auf Grund von Beobachtungen (bei einem Fliegerangriff auf Freiburg) zunächst scheinbar zu einer ähnlichen Lösung der Frage, findet aber doch eine andere Begründung dafür. Er beobachtete nämlich, daß auch größere Steine, etwa von einem Pfeiler oder Mauerkranz herab, gegen den Explosionsherd hinbewegt wurden, und schreibt dies, wie das Zerspringen der Fensterscheiben, dem mit der Explosion verbundenen Erdstoß zu, d. h. dem Gesetz der Beharrung, das dabei in Wirkung trat. Auch die zwar allseits be-

kannte, aber keineswegs geklärte Erscheinung einer „Zone des Schweigens“¹ konnte bei der Dypauer Explosion erneut festgestellt werden. Man bemerkte eine etwa 40—50 km breite innere normale Hörzone, rings um sie die ungefähr 80—100 km breite Zone des Schweigens und in weiterer Entfernung die bis 50 km breite äußere anormale Hörzone. Aber allen Beobachtungen und Erfahrungen zum Trotz fehlt immer noch auf viele Fragen die rechte Antwort. Die Schriftleitung).

Die treuen Enten vor Gericht! Einem Geflügelhalter im württembergischen Oberland lehrten 1920 kurz vor Weihnachten vier weiße Enten von einem Ausmarsche aus Wasser nicht mehr zurück. Da er glaubte, sie seien in fremde Röhren gewandert, ärgerte er sich und gab kurz entschlossen die Geflügelzucht auf. Etwa vier Monate später wackelten eines Abends drei weiße Enten auf der Straße vor sein etwa 500 m vom nächsten Enten schwimmbad entferntes Haus und in den Garten herein. Die Frau scheuchte sie hinaus; aber die Enten kamen wieder und hielten auch einem abermaligen Versuch, sie zu vertreiben, wider stand, bis eine Nachbarin, die den Vorgang mitangeesehen hatte, rief, ob denn die Frau nicht sehe, daß dies ihre verschwundenen Enten seien. Indem kam ein junges Mädchen die Straße herauf, als ob es etwas suche, und erwiderte auf Fragen, es suche seine Enten, die diesen Weg genommen haben müßten. Es entwickelte sich eine angeregte Erörterung darüber, wem die Enten gehören, und daraus eine gegenseitige Anzeige bei Gericht. Die Untersuchung ergab, daß eine der abhandelekommenen Enten von jung auf verkrüppelt war, und daß eine der zugewanderten Enten eben diese Verkrüppelung aufwies. Außerdem hatte eine der Enten im benachbarten Haus der Mutter ihre Heimat gehabt, woselbst sich der Stall an einem ungewöhnlichen, versteckten Platz befand. Man ließ also die Enten laufen, und eine von ihnen, die nach Art und Größe der entlaufenen Ente etwa entsprach, begab sich richtig in den abgelegenen Stall, wie auch die anderen zwei zugewanderten Enten sich ohne weiteres in dem Stall des Züchters selbst heimisch niederließen. Dann brachte man einige bei Aufgabe der Zucht abgegebene Enten her, die sich gleichfalls sofort wieder zurechtfinden. Dagegen kümmerten sich fremde Enten, mit denen man den gleichen Versuch anstellte, um die beiden Ställe nicht, sondern standen hilflos und ängstlich herum. Trotzdem reichte das Ergebnis zum Nachweis einer strafbaren Handlung des neuen Besitzers Y nicht aus, weshalb er freigesprochen werden mußte und mit den drei Enten unangefochten abzog.

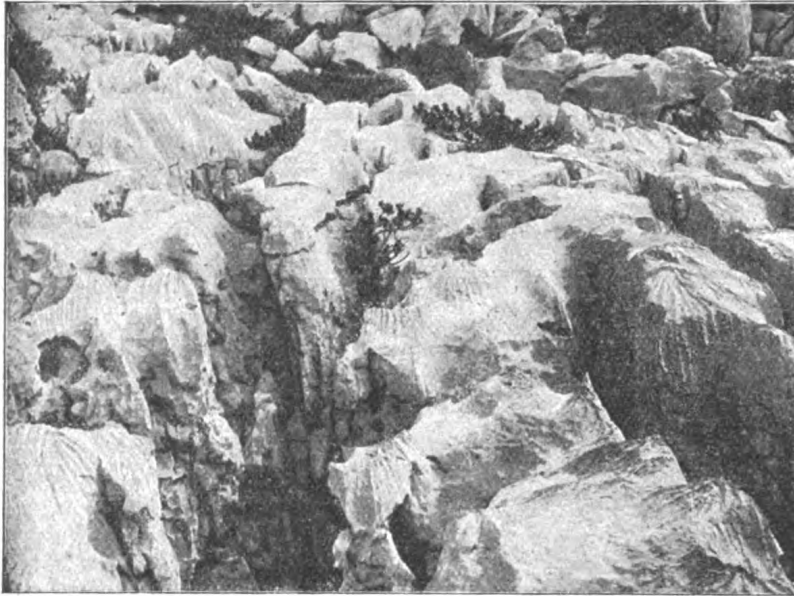
Kurze Zeit später wackelten wieder Enten — diesmal waren es aber nur zwei — vor das Haus des X und ließen sich wieder in dessen Geflügelstall nieder. Nun entschloß sich X, von der Treue der Tiere erfreut, trotz der zu erwartenden beträchtlichen Kosten, es auf den Prozeß ankommen zu lassen. Der als Sachverständiger gehörte Tierpsychologe der landwirtschaftlichen Hochschule äußerte sich dahin: Das Ortsgedächtnis sei bei Enten gut entwickelt, und das Verhalten der Tiere lasse mit Sicherheit darauf schließen, daß sie mit der Ortslichkeit vertraut gewesen seien. Der Richter sprach nun

¹ Vgl. Nozmoß-Handweiser 1916, S. 35 u. f.

zwei der Enten dem X als dem ursprünglichen Eigentümer zu, nämlich die verkrüppelte Ente und die, die den Stall der Mutter gefunden hatte. Bei der dritten Ente erwog der Richter, daß sie vielleicht doch bloß in Gesellschaft der anderen mitgelaufen sei: sie verblieb also dem Y.

Nun hätte man erwarten dürfen, daß das eigenartige Vorkommnis, nach dem inneren Wert so bedeutend, wie nach dem äußeren belanglos, durch das kluge Urteil des Richters abgetan gewesen sei. Aber die Enten meinten es anders. Was hinter ihren Charakterköpfen vorgegangen ist, was sie untereinander abgeknattert haben, läßt sich nur vermuten. Überkam sie die Wanderlust? Oder fühlten sie sich nur zu zweit vereinsamt, und hatten sie Verlangen, sich einmal wieder mit den früheren Genossen „auszusprechen“? Kurz, während der Richter noch an dem Urteil schrieb, machten sie sich abermals auf den Weg und erschienen, freudig empfangen, wieder im Stall der andern Partei. Ihr Aufenthalt dort

Die eine schreibt alle Tätigkeit dem fließenden Wasser zu. Für die Rinnenarren mag dies auch stimmen; sie machen schon bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck, als ob herabfließendes Wasser diese Rillen eingegraben habe. Die andere Anschauung nimmt die chemisch-auslaugende Tätigkeit des Wassers als erste Ursache an. Auch hier liegt viel Wahrheit, begegnet man doch den Karrenfeldern zumeist in einem kohlensäuren Kalk, dem sogenannten *Schrattenkalk*; dieses Gestein löst sich in dem ebenfalls kohlensäurehaltigen Niederschlagswasser zu doppeltkohlensaurem Kalzium. Aber nicht nur aus dem Niederschlagswasser, auch aus der Pflanzendecke bezieht der Kalk die nötige Kohlensäure. Neuerdings nimmt man an, daß die Pflanzendecke durch die ausgeschiedene Humusäure auch eine sozusagen selbständige Verwitterung herbeiführt. Fast noch geheimnisvoller sind die Höhlen, die mit vielen Klüften und Gängen die Kalkberge durchbrechen. Auch hier sind die



Karrenfeld mit Wasserrielen.

wird gewiß nicht lange gedauert haben. Es ist aber schade, daß das Entenleben, auch wenn es lange währt, kurz ist. Sonst könnte mancher, der diese Entengeschichte ergötlich findet, sicher noch mehr zu hören bekommen von den Pendelwanderungen dieser treulos treuen Enten zwischen der alten und der neuen Heimat, dem Vaterland und der Adoptivheimat.

Rechtsanwalt Moos II, Ulm.

Karrenfelder und Eishöhlen. Allenthalben begegnet man im weiten Zug der Alpen dem eigenartigen Phänomen der Karstbildung, dessen oberirdische Zeugen die zerklüfteten Karrenfelder sind, während diese Erscheinung unter der Erde oft von großen Höhlen, meist Eishöhlen, begleitet ist. Immer wieder drängt sich dem Alpenwanderer die Frage nach der Entstehung dieser Felspalten, Kämme und eisbelleideten Höhlen auf. Die Monatschrift „Der Alpenfreund“ (Heft 7 und 8) befaßt sich eingehend in einer prachtvoll illustrierten Abhandlung mit den Karstgebieten der Alpen. Es bestehen zwei Theorien über die Karrenbildung.

Die eine schreibt alle Tätigkeit dem fließenden Wasser zu. Für die Rinnenarren mag dies auch stimmen; sie machen schon bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck, als ob herabfließendes Wasser diese Rillen eingegraben habe. Die andere Anschauung nimmt die chemisch-auslaugende Tätigkeit des Wassers als erste Ursache an. Auch hier liegt viel Wahrheit, begegnet man doch den Karrenfeldern zumeist in einem kohlensäuren Kalk, dem sogenannten *Schrattenkalk*; dieses Gestein löst sich in dem ebenfalls kohlensäurehaltigen Niederschlagswasser zu doppeltkohlensaurem Kalzium. Aber nicht nur aus dem Niederschlagswasser, auch aus der Pflanzendecke bezieht der Kalk die nötige Kohlensäure. Neuerdings nimmt man an, daß die Pflanzendecke durch die ausgeschiedene Humusäure auch eine sozusagen selbständige Verwitterung herbeiführt. Fast noch geheimnisvoller sind die Höhlen, die mit vielen Klüften und Gängen die Kalkberge durchbrechen. Auch hier sind die Sickerwässer emsig an der Arbeit. Reichlich mit Kohlensäure gesättigt, dringen sie in die Spalten und Schluchten, lösen und nagen, bauen auf und brechen wieder ab, trennen sich und verbinden sich wieder zu Bächen und Flüssen, flauen sich zu Seen und rauschen als mächtige Ströme wieder fort. Zur Zeit der Schneeschmelze donnern und bröhlen diese unterirdischen Wasserläufe oft unheimlich. Manche treten zum Teil periodisch als Karstquellen zutage und haben in Verbindung mit ihrer geheimnisvollen Herkunft dem Bergvolk zu vielen Sagen und Geschichten von Hungerbrunnen u. a. m. Anlaß gegeben. Die stürzenden Wasser reißen kalte Luftströme mit sich, diese sinken hinab und verdrängen durch ihr größeres spezifisches Gewicht die warme Luft aus den

Höhlen. Der kalte Strom aber bannt die rinnenenden Wasser, belleidet die Wände mit wasserklaren, durchsichtigen Eistapeten, hängt aus meterlangen Eiszapfen schillernde Vorhänge in die Gänge und baut mächtige Eisdome in den Hallen auf. -g-

Zur Abgewöhnung des Rauchens hat Dr. P. N. Schürhoff ein besonderes Verfahren erfunden, das beim Tabakrauchen einen widerlichen Geschmack hervorbringt und so das Rauchen verleidet. Das Verfahren ist reichsamlich patentiert. Es soll (nach der Chemiker-Zeitung, Juli 1921) gefunden worden sein, daß ganz geringe Mengen von Kupferverbindungen hierzu geeignet sind, die an sich keinen Geschmack besitzen, wenn sie aber an die Schleimhäute des Mundes gelangen, beim Zusammenreffen mit Tabakrauch einen derart üblen und widerlichen Geschmack erzeugen, daß der Raucher nicht weitertrauchen kann. Man kann den üblen Geschmack wieder beseitigen, wenn man den Mund mit einer sehr dünnen Säurelösung ausspült. Um das Verfahren auszuführen, kann man beispielsweise

Zigarrenspitzen benutzen, deren Mundstücke mit einer 5% igen Kupfersulfatlösung getränkt sind.

Die Niederkunft eines Laufkäfers. Anfang April 1920 zog ich in meinem Vorgarten die erste Spatenrinne, um den Samen großblumiger Reseden einzustreuen. Noch war ich damit nicht zu Ende, als ein liebendes Laufkäferpaar die neue Furche heruntergetanzt kam. Der Glückseligen Bronzelleid, das in der jungen Sonne wie von Edelsteinen funkelte und bligte, enthüllte mir sie sofort als die bekannte Art der nützlichen Gartenläufer, der *Carabus hortensis gemmatus*. Meine Liebe zur biologischen Beobachtung zwang mich aber, diese so vergnüglich angetretene Hochzeitstreife in eine andere Richtung zu lenken, d. h. die beiden in einem mit Erde und Moos gefüllten Glashauss zu entführen. Hier war nach 3 Tagen die Paarung beendet, und ich entließ den Gemahl wieder in den Garten, damit er sich noch vor dem bald nahenden Tode an ein paar Schnecken und Würmern gütlich tun konnte. Das befruchtete Weibchen jedoch verblieb zur weiteren Beobachtung in dem Terrarium. Am Morgen des zehnten Tages der Gefangenschaft bemerkte ich mit Erstaunen, daß die Kerfin seltsam häßlich und unruhig wurde, wie ich es noch nie an ihr, noch überhaupt an einem Laufkäfer wahrgenommen hatte. Kreuz und quer rannte sie, bald dahin und dorthin, wie toll mit dem Kopf gegen die unnachgiebigen Wände

geborgten im Schoß meines künstlichen Gartens, und die entkräftete Mutter zog sich unter den kühlen Moosteppich zur ewigen Ruhe zurück. Dr. L. Frand.

Die Wünschelrute. Der Streit über Wert oder Unwert der Wünschelrute zur Auffindung von Wasser und nugharen Mineralien ist im wesentlichen ein Streit zwischen Rutengängern und Geologen. Jene rühmen sich zahlreicher Erfolge — auch in Fällen, wo die geologische Voraussage negativ ausgefallen war —, diese halten den Rutengängern zahlreiche Mißerfolge vor und betonen, daß bei weitem die Mehrzahl der Mißerfolge aus naheliegenden Gründen überhaupt verborgen bleibt. — Da eine wissenschaftliche Begründung der Wünschelrutenvirkung, aus der man Schlüsse auf die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit der Rute ziehen könnte, bisher völlig fehlt — jeder Rutengänger ungefähr hat seine eigene Hypothese, die keiner physikalischen Kritik standhält —, bleibt zur praktischen Klärung der Frage nur der Versuch.

So schreibt die Preussische Geologische Landesanstalt in ihrer neuesten Veröffentlichung¹, die das Ergebnis eifriger Versuche darstellt.

Wertwürdig berührt es zunächst, in der Einleitung lesen zu müssen, daß die Wünschelrutengänger und deren internationaler Verband die günstige Gelegenheit, ihr Können zu beweisen, gar nicht ausgenützt haben; die angelegten Zeiten wurden immer

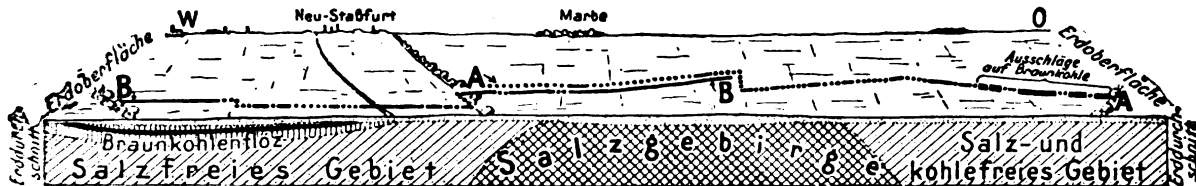


Abb. 1. Versuchsfeld bei Stettin mit den Wegen der Rutengänger A und B = Ausschläge auf Salz.

stoßend. Endlich, nach langem, vergeblichem Bemühen, begann sie in der hintersten Ecke des Terrariums den Rumpffteiß in die Erde zu bohren und mit dem Leibesende in die kleine Kuhle so weit einzubringen, daß nur noch Kopf, Brust und Vorderbeine daraus hervorsahen. Dabei bebte und zitterte sie am ganzen Körper. Ja, die Stunde der Niederkunft mochte sie schwer, sehr schwer ankommen: der ganze Hinterleib trat weit unter den Deckflügeln hervor, und die einzelnen Ringe spannten und dehnten sich dermaßen, daß die hornlosen Bänder weiß hervorschimmerten. Und immer noch tiefer suchte sie in den Bodengrund einzudringen. Dabei zuckten die Lippen- und Kiefertastern unablässig, und mit den Oberzangen kniff sie in umherliegende Wurzelfasern und zerbiß kleine Holzteilchen. Die ungewöhnlichen Biegungen der Fühler sprachen von großem Schmerz; Vorder- und Mittelbeine zitterten abwechselnd, ja der ganze Oberkörper wurde von dem ringenden Hinterleib auf- und niederbewegt, was den Anschein hatte, als ob sie schwer, sehr schwer atme. Nach mehreren Minuten endlich kam sie ganz erleichtert hervor, umkreiste die kleine Einsenkung mehrere Male, so daß seine Erdkrümchen in sie hinabkollerten. Doch zwischen durch schimmerte, so groß wie ein Reiskorn, das längliche, blütenweiße Käferlein nach oben. Das Schlimmste hatte die Kerfin damit vollendet; denn von nun an ging das Stunde um Stunde leichter, bis nach etwa 8 Tagen 20–30 Eier dem feuchten Erdgrunde anvertraut waren. So lag die Zukunft

wieder verschoben — und im Dezember 1920 fanden sich von fünf gemeldeten Rutengängern zunächst einer und dann später zwei weitere ein.

Von den Versuchen, die unter den verschiedensten Gesichtspunkten und sehr exakt durchgeführt wurden — die ganze Schrift ist recht sachlich — greifen wir zwei heraus.

Den Rutengängern A und B (Abb. 1) war die Aufgabe gestellt, Stein- und Kalisalz, sowie Braunkohle zu suchen. Ihre Angaben zeigten weitgehende Unterschiede, soweit sie dieselbe Strecke absuchten; ja, man kann sagen, sie standen in vollem Gegensatz zueinander. Im übrigen waren sie der Wirklichkeit selten nahe, sie zeigten z. B. Braunkohlen, wo weithin keine waren, und die Ausschläge auf Salz waren mitten über dem Salzgebirge noch unsicher oder sie fehlten ganz.

Nicht ohne Lächeln aber kann man den Versuch vom 4. Tag verfolgen (Abb. 2). Es war festzustellen, „ob und in welchem Maße der Rutengänger durch beliebige, in der gestellten Aufgabe enthaltene Meinungen über das Vorkommen nugharer Stoffe im Untergrund zu beeinflussen ist“.

Auch hier sagt die Abbildung mehr, als lange Erklärungen. Die drei Rutengänger finden — jeder

¹ „Zur Wünschelrutensfrage“. 1. Die mit Rutengängern im Dezember 1920 angestellten Versuche der Preussischen Geologischen Landesanstalt. Mit 5 Textfiguren. Herausgegeben und vertrieben von der Preuss. Geolog. Landesanstalt, Berlin 1921.

an anderer Stelle! — Kohle und Salz in Hülle und Fülle, weil — die Aufgabe lautete: „In dem Wegbreied Gr. Rottmersleben — Kl. Rottmersleben ist die Verbreitung von Kalisalz und Braunkohle festzustellen und abzugrenzen“. Von diesen Bodenschätzen ist dort aber tatsächlich nicht die Spur vorhanden.

Die übrigen Versuche — einer auch auf Wasser —

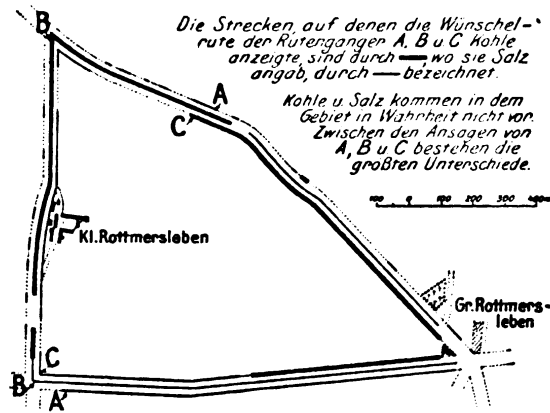


Abb. 2. Versuchsfeld Rottmersleben mit den Wegen der Rutengänger A, B und C.

unterscheiden sich nicht allzuviel von den hier genannten. Es ist begreiflich, daß sich die „Zusammenfassung“ am Schluß der Abhandlung zu keiner Anerkennung der Rutengänger gestaltet. Man versichert zwar, daß eine brauchbare Wünschelrute von größter Bedeutung für die Wissenschaft und Praxis sei, muß aber nach diesen Versuchen zu der Ansicht neigen, daß „Beziehungen zwischen den nützlichen Stoffen in der Erde und der Rute in der Hand des Rutengängers durch den Ausgang der beschriebenen Versuche nicht einmal wahrscheinlich gemacht worden sind“.

Das „Äther-Klavier“. Heute steht es fest, daß elektrische Wellen, Wärmestrahlen, das sichtbare Licht und die Röntgenstrahlen Wellen derselben Art sind und sich nur durch ihre verschiedene Länge unterscheiden. Alle sind sie elektromagnetische Wellen, die sich im Raumgebiet des Äthers nach jeder Richtung hin fortpflanzen. Die längsten gemessenen Wellen haben eine Länge von 10 km, es sind die Hertz'schen elektrischen Wellen, deren wir uns heute in der drahtlosen Telegraphie bedienen, ihre Länge kann bis zu 1 mm herabgehen; und mit Wellen innerhalb dieser beiden Grenzen wird in jüngster Zeit die Oper „Madame Butterfly“ in alle Welt gesandt. Wellen von der Größenordnung 0,3 mm bis herab zu 0,0008 mm sind hingegen die Wärmestrahlen, die im Gebiet des Ultraroten im Spektrum liegen, ihnen schließt sich bis zur Wellenlänge von 0,0003 mm das Gebiet des sicht-

baren Lichts in der Reihenfolge der Regenbogenfarben von Rot bis zum Violett an, worauf das chemisch wirksame, ultraviolette Licht bis zu 0,0001 mm Wellenlänge folgt. Gehen wir noch weiter herab, so treffen wir erst bei der verschwindend kleinen Länge von fünf hundertmillionstel Millimeter die nächsten elektromagnetischen Wellen an, die so ungeheure Bedeutung erlangt haben: es sind die Röntgenstrahlen, deren kleinste bisher gemessene Wellenlänge 0,00000001 mm beträgt.

Wir ersehen aus der Schrift, daß die Wünschelrutenfrage nach wie vor ungelöst ist und Anlaß zu manchem Streit sein wird.

g.

Fliegen als Ungezieferverbreiter. Daß Fliegen nicht nur Krankheitskeime, sondern auch Ungeziefer übertragen können, dafür bringt die Berliner klinische Wochenschrift ein hübsches Beispiel. Bei der Herstellung von Agar Nährböden für bakteriologische Zwecke hatten die mit Agarlösung beischichten leimfrei gemachten Röhrchen einen Augenblick offen gestanden. Hierbei war eine Fliege in eines der Röhrchen eingedrungen und in der Agarlösung untergefunken. Acht Milben, die an der Fliege gefressen haben mußten, blieben auf der Oberfläche der Agarlösung, während eine weitere Milbe noch an der untergegangenen Fliege angeklammert war. Milben der gleichen Art wurden an Meerichweinch gefunden, die in einem benachbarten Raum gehalten wurden. Die Fliege hatte also die Milben von den Meerichweinch auf das Agar Röhrchen übertragen. Dieses Beispiel beweist aufs neue die Gefährlichkeit der Fliege in hygienischer Beziehung und die Notwendigkeit ihrer energischen Bekämpfung.

Abnorme Rübenwurzeln. Zu welcher außerordentlichen Kraftanstrengungen die Pflanzen durch ungewöhnliche Witterungsverhältnisse veranlaßt werden können, konnte in dem vergangenen besonders trockenen Sommer an den Zuckerrüben beobachtet werden. Die Rübenwurzeln erreichten auf der Suche nach Wasser im völlig ausgetrockneten Boden 2,20 m Länge.

Eine anschaulichere Vorstellung über die elektromagnetischen Wellen ergibt sich, wenn man sich etwa ihren ganzen Bezirk nach Art eines Klaviers in Oktaven geteilt denkt; danach müßte die „Ätherklaviatur“ 50 Oktaven umfassen, und die Verteilung der Oktaven auf die einzelnen Wellenbezirke wäre folgende:

Art der Welle:	Elektrische Wellen	Unbekannt	Wärmewellen	Sichtbares Licht	Ultraviolettes Licht	Unbekannt	Röntgenstrahlen
Oktave:	50.—27.	27.—25.	25.—17.	17.	17.—13.	13.—3.	3—1.

Wie ungeheuer groß ist also das Gebiet der elektromagnetischen Wellen und wie klein dagegen der Umfang des von unserem Auge als Licht empfun-

denen Bereiches, dem nur eine einzige Oktave zukommt!
Dr. Wolff.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als erste kostenlose Buchbeilage wird mit diesem Heft an die Kosmosmitglieder ausgegeben: Prof. Dr. R. Weule, „Chemische Technologie der Naturvölker“. Gebunden kann dieser Band ebenfalls geliefert werden, falls dies ausdrücklich verlangt und der Zuschlag von M 4.50 vierteljährlich bezahlt wurde. Die Geschäftsstelle tauscht auch nachträglich noch geheftete Bändchen gegen gebundene ein. Es erhöht natürlich die Befriedigung, wenn die Buchbeilagen gebunden im Bücherschrank stehen. Deshalb bedauern wir es lebhaft, daß die Buchhändlerpreise uns zu einem solchen Aufschlag für gebundene Bändchen zwingen. Immerhin macht sich auch diese Ausgabe bestimmt bezahlt.

Die Mitgliedskarte für das Jahr 1922 haben wir wieder der Bestellkarte des vorliegenden Handweisers angehängt. Wie wir von vielen Mitgliedern erfahren, ist dadurch sicherer verbürgt, daß die Karte bestimmt in die Hände der Kosmos-Bezieher gelangt. Wer seinen Beitrag bezahlt hat und eine Mitgliedskarte nicht vorfindet, möge uns benachrichtigen. Unsere Mitglieder brauchen die Abschnitte dieses Ausweises, wenn sie Kosmosbücher zu Vorzugspreisen kaufen oder Auskünfte einholen wollen.

Ein Preisausschreiben für ein Aluminiumlot veranstaltet die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde im Verein Deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommerstraße 4a. Von der Geschäftsstelle dieser Gesellschaft können die näheren Bedingungen für den Wettbewerb unentgeltlich bezogen werden.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Unendlich viel Zeit und Mühe müssen wir ständig auf die Entzifferung unleserlicher oder undeutlich geschriebener Namen verwenden. Viele Verwechslungen könnten vermieden werden, wenn sich jedes Mitglied bemühen wollte, die Unterschrift (Vor- und Zuname, Orts- und Straßenangabe) stets recht deutlich zu schreiben.

Adressenänderungen erbitten wir so bald wie möglich. Dabei ist uns die Angabe des alten Wohnsitzes zum Vermeiden von Anständen erwünscht.

Anfragen können wir nur noch beantworten, wenn Freimarken für die Antwort beigelegt werden. Die bedeutend erhöhten Postgebühren zwingen uns dazu. Nach sorgfältiger Berechnung kostet im Durchschnitt ein Brief, wenn die Arbeit des Diktierenden und der Stenotypistin gerechnet wird, etwa M 8.50. Dabei sind die Gehälter und Unkosten vom Dezember zugrundegelegt. Mit Erhöhungen müssen wir auch da rechnen.

Urteile über den Kosmos. „Ich kann mich nicht enthalten, offen zu sagen, daß das Lesen der Kosmoshefte und der Buchbeilagen für mich einen hohen Genuß bedeutet und mir das sonst eintönige und oft trostlose Leben in der von der Welt abgeschnittenen Gegend angenehm und erträglich gemacht hat.“ so schreibt ein Oberingenieur aus Bosnien. Aus dem Brief eines Arbeiters seien folgende Zeilen mitgeteilt: „Es ist mir ein herzliches Bedürfnis, dem Kosmos meine Dankbarkeit zu beweisen

für die vielen genussreichen Stunden, die er mir verschafft. Senden Sie mir, bitte, Werbebriefchen. Hoffentlich gelingt es mir, Ihnen viele neue Mitglieder zuzuführen.“

Kursleiter gesucht. Wir suchen nach Augsburg, Bausen i. S., Dresden, Ingolstadt, Kollberg, Limburg a. L., Nörthheim, Schaffhausen und Ulm Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Albersleben a. Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Niederschlesien, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, am Bodensee, in Braunschweig, Breslau, Bismarck, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, in Heidelberg, auf Jütland, in Kaiserslautern, Karlsruhe i. B., Koblenz, Konstanz, Köln, Krefeld, Langenargen, Leipzig, Ludwigsburg a. M., Magdeburg, Mannheim, Marburg a. L., München, Nürnberg, Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Stuttgart, Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

Der große Wald Kalabriens „Magna Sila“, aus dem sich bereits Athener und Sikuler das Holz für ihre Schiffsbauten holten, ist auch heutzutage noch fast unbekannt und unberührtes romantisches Land. Seine Besonderheiten gibt ein Aufsatz von E. Gagliardi, Rom, im neuen Heft von „Reiten und Vögel“ wieder. Das gleiche Heft der genannten Zeitschrift enthält folgende Aufsätze: Goldwährung und Galgenwährung, Deutschlands älteste Stadt, Eine Forschungsreise durch die Libysche Wüste, Östliche Probleme, Napoleon vor Madeira, Karoline Schelling und Georg Forster, Briand und Doucheur, Amerikanischer Syndikalismus.

Auswanderer und Forschungsreisen. Immer wieder erhalten wir Anfragen, die sich auf eine Beteiligung an Forschungsreisen oder auf Auswanderungen beziehen. Wir verweisen alle Anfragenden wiederholt an das Deutsche Auslandsinstitut in Stuttgart und das Reichs-Wanderungsamt in Berlin. Eine nette, kleine Zusammenstellung „Praktische Hinweise für Auswanderer“ hat kürzlich der Reichsbeauftragte für Auswandererberatung, Generalkonsul W. Müller-Weed, in verschiedenen Zeitungen veröffentlicht. Seine Angaben zeigen leider nur, wie schwer es für Auswanderungslustige heutzutage ist, ihr Vorhaben auszuführen.

Russische Bastelkunst. Winter im weiten Rußland, spärlich erleuchtete dumpfe Bauernhöfen und Häuser — aber emsige Heimarbeit und Erzeugnisse von direkt künstlerischem Wert! Wie verhält sich das miteinander? Nun, der Russe hat mit dem ihm eigenen Gemüt während seiner Tätigkeit in Feldern und Wäldern die Modelle seiner Heimarbeit studiert — und nun muß er die langen Abende, um ihnen Gestalt zu geben. Da entstehen hübsche Metallartikel, Holzschnitzereien, Hornwaren usw., und alles mit den denkbar einfachsten Werkzeugen. „Künstler“ sind die, die meist nicht einmal lesen und schreiben können; das können in ihrer „kustarnaja“-Industrie haben sie aber von ihren Vorfahren ererbt und werden es in immer gesteigertem Maße weitergeben. Und nun wir Deutsche? Wir sehen so gern dem Auslande etwas ab; dürfen wir hier nicht wirklich etwas lernen? Bietet sich nicht in der Heimarbeit des Bastelns ein Werkzeug,

das jung und alt Freu bebringt und dabei Werte schafft, die wir mit der sinkenden Mark nie mehr erreichen können? Wenn es ernst damit ist, der lese regelmäßig die Zeitschrift „Baseln und Bauen“. Die vielseitigen Anregungen werden allen Gewinn bringen.

Was sind Indezgiffern? In den Artikeln über Teuerung, Gehalts- und Lohnerhöhungen liest man jetzt täglich in den Zeitungen von Indezgiffern, und doch wissen so viele nicht, was eigentlich darunter zu verstehen ist. Um den Grad der Teuerung auszudrücken, werden vorerst die Preise gewisser Lebensmittel und Bedarfsartikel in einem früheren normalen Jahre (Vorkriegszeit) festgesetzt und diese Preise gleich 100 gesetzt. Wenn man dann die jetzigen Preise damit vergleicht, erhält man den Teuerungsgrad in Prozenten. Diese Indezgiffern können sich entweder auf einzelne Lebensmittel oder auch auf den gesamten Bedarf einer normalen Familie beziehen. Eine vorzügliche Erklärung der Indezgiffern für die Kosten der Lebenshaltung findet man im 9. Heft der „Technik für Alle“, des Organs des Reichs-Wirtschaftsmuseums. In demselben Heft wird auch die Bedeutung der Statistik für unsere Zeit dargelegt, ferner der gegenwärtige Stand der Flugzeugmotorentechnik und die Gewinnung von Koks aus Feuerungsrückständen. Weitere reich illustrierte Artikel behandeln: Fünfzig Jahre Rigibahn, Kunstschaltungen für Telegraphie und Telephonie und Mansfelder Kupfer. Besonders reichhaltig ist die Rundschau über die Neuerungen und Erfindungen in den verschiedensten Gebieten der Technik.

Stiftungen für den Kosmos. Unsere Anregung und wiederholte Bitte haben guten Erfolg gehabt, was wir bei dem guten Zweck besonders

freudig begrüßen. An neuen Beträgen sandten ein: M. B. in Basel M 50.—, O. R. in Berlin M 8.40, R. R. in Mühlheim—M. M 3.20, R. R. in Mannheim M 102.—, Chr. in Buenos-Aires M 15.—, M.-M. in Korschach M 100.—, W. R. in Hannover M 5.—, R. P. in Brüssel M 4.—, Dr. E. in Duisburg M 7.—, B. S. in München M 6.—, T. in Goslar M 4.20, J. in Gabling M 32.—, J. in Bommersheim M 1.25, S. S. in Gotha M 20.80, G. M. in Zürich M 20.40, A. in Berlin M 9.—, E. in Elberfeld M 20.—, E. R. in Mannheim M 1.50, S. B. in Berlin M 100.—, S. B. in Höchst a. M. M 20.—, B. in Gorma M 2.80, S. S. in Berlin M 6.80, Sch. in Pforzheim M 20.—, D. in Zürich M 150.—, A. M. in Duisburg—M. M 2.30, W. Gr. in Berlin M 7.20, J. in Prag M 200.—, St. B. in Bratislava M 10.—, S. in Luxemburg M 200.—, B. in Thiergarten M 19.—, T. in Berlin M 5.30, W. J. in Hamburg M 4.20, E. in Hamborn M 2.80, Bl. in Bergen M 70.—, A. W. in Sommerfeld M 2.20, in Düsseldorf M 2.—, St. in Delmenhorst M 50.—, Fr. W. in Hannover M 2.70, De. in Heilbronn M 7.—, Be. in Derschedow M 2.—. Wir danken allen Einsendern bestens und freuen uns über diese Zeichen der Anerkennung, die der Kosmos gefunden hat. Wir verdoppeln von uns aus alle Beträge, die wir ausschließlich für Bücherstiftungen verwerten, um daraus armen Schulen und Volksbüchereien, besonders in bedrohten oder gemischtsprachigen Gebieten, Bücher zu schenken. Dort ist die Not oft erdrückend groß. Darum erlauben wir uns, an unsere Mitglieder wiederum die Bitte zu richten, bei ihren Einsendungen und Zahlungen auch an die Kosmosstiftung zu denken.

Soeben beginnt zu erscheinen:

Dr. Fritz Kahn

Das Leben des Menschen

Dr. Kahn gehört durch seine lebensvollen Aufsätze und seine beiden Kosmosbändchen *Die Zelle* und *Die Milchstraße* längst zu den Lieblingsschriftstellern der Kosmosmitglieder. Wenn er jetzt versucht, das erste, umfassende, allgemeinverständliche Werk über unser

Gesamtwissen vom Menschen

zu schreiben, wird er allgemein Anklang finden. Das Werk, das eine allgemeinverständliche Anatomie, Biologie und Entwicklungsgeschichte des Menschen in vier Bänden mit vielen hundert einzigartigen Abbildungen enthält, wird zunächst in Lieferungen erscheinen.

Die erste Lieferung zum Preise von M 9.60, für Mitglieder M 7.80 kann zur Probe bezogen werden.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Der Nachbezug früherer Jahrgänge soll allen, besonders neu-eintretenden Mitgliedern, durch günstige Bedingungen erleichtert werden. Alle Einzelheiten finden unsere Leser in der hier wieder-gegebenen Übersicht zusammengestellt. Der Reihen-folge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde. Die früheren Bände waren dazu

bestimmt, die sichere Grundlage notwendiger Kennt- nisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folge- richtig ausgebaut werden sollen. Wünschen Sie sich eine vollständige und dabei billige naturwissenschaft- liche Bibliothek, dann prüfen Sie untenstehendes Angebot!

Folgende seit Bestehen des Kosmos erschienene Buchbeilagen

erhalten die Mitglieder, solange vorrätig, zu untenstehenden Ausnahmepreisen:

1904

Bölsche, W., Abstammung d. Menschen.
Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang.
Zell, Ist das Tier unvernünftig?
(Doppelband).
Meyer, Dr. M. W., Welterschöpfung.

1905

Bölsche, W., Stammbaum der Tiere.
francé, Sinnesleben der Pflanzen.
Zell, Dr. Th., Tierfabeln.
Leichmann, Dr. E., Leben und Tod.
Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.

1906

francé, Liebesleben der Pflanzen.
Meyer, Dr. M. W., Rätsel der Eröpole.
Zell, Dr. Th., Streifzüge d. d. Tierwelt.
Bölsche, W., Im Steinkohlenwald.
Ument, Dr. W., Die Seele des Kindes.

1907

francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Dr. Th., Straußenpolitik.
Meyer, Dr. M. W., Kometen u. Meteore.
Leichmann, Fortpflanzung u. Zeugung.
Floeride, Dr. A., Die Vögel des deut- schen Waldes.

1908

Meyer, Dr. M. W., Erdbeben u. Vulkane.
Leichmann, Dr. E., Die Vererbung.
Sajo, Krieg u. Frieden im Ameisenstaat.
Deller, Naturgeschichte des Kindes.
Floeride, Dr. A., Säugetiere des deut- schen Waldes.

1909

francé, Bilder aus d. Leben d. Waldes.
Meyer, Dr. M. W., Der Mond.
Sajo, Prof. Dr. A., Die Honigbiene.
Floeride, Kriechtiere u. Fische Deutschl.
Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.

1910

Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf u. Erft.
Deller, Fühlen und Hören.
Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten.
Floeride, Säugetiere fremder Länder.
Weule, Kultur der Kulturlosen.

1911

Koelsch, Durch Heide und Moor.
Deller, Sehen, Riechen und Schmecken.
Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit.
Floeride, Vögel fremder Länder.
Weule, Kulturelemente der Menschheit.

1912

Gibson-Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Wie u. Weltbild entstand.
Floeride, fremde Kriechtiere u. Fische.
Weule, Die Urgeellschaft und ihre Lebensfürsorge.
Koelsch, Wälder im Pflanzenreich.

1913

Bölsche, Festländer und Meere.
Floeride, Einheimische Fische.
Koelsch, Der blühende See.
Zart, Bausteine des Weltalls.
Deller, Vom fleghaften Zellenstaat.

1914

Bölsche, W., Tierwanderung i. d. Umwelt.
Floeride, Dr. Kurt, Meeresfische.
Elysch, Dr. A., Warum wir sterben.
Kahn, Dr. Fritz, Die Milchstraße.
Nagel, Dr. Ost., Romantik der Chemie.

1915

Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft.
Floeride, Dr. A., Gepanzerte Ritter.
Weule, Dr. Dr. A., D. Kerkhof 3. Alphab.
Müller, Alf. E., Gedächtnis u. f. Pflege.
Deller, H., Raub u. Dickschäut. i. D. G.

1916

Bölsche, Stammbaum der Insekten.
Zart, Bild ins Käferleben.
Floeride, Dr., Bulgarien.
Weule, Krieg in den Tiefen der Menschheit (Doppelband).

1917

Deller, Natur- und Jagdstudien in Deutsch-Ostafrika.
Floeride, Dr., Plagegeister.
Hasterik, Dr., Spiele und Trank.
Bölsche, Schatz- u. Trugbänder. i. d. Natur.

1918

Floeride, Forscherfahrt in Feindesland.
Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen.
Kurt, Zwischen Keller und Dach.
Hasterik, Dr., Von Reis- und Kauf- mitteln.

1919

Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel.
Zell, Neue Tierbeobachtungen.
Floeride, Ueber Spinnen u. Spinnent.
Kahn, Die Zelle.

1920

Fischer-Defoy, Lebensgefahr in Haus und Hof.
francé, Die Pflanze als Erfinder.
Floeride, Schnecken und Muscheln.
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.

1921

Weule, Naturbeherrschung I.
Floeride, Gewürm.
Günther, Radiotechnik.
Sanders, Hypnose u. Suggestion.

Preise: Die Jahrgänge 1904—16 (je 5 Bände) kosten für Mitglieder broch. je M 35.—, gebd. je M 56.—.
Die Jahrgänge 1917—21 (je 4 Bände) broch. je M 28.—, gebd. je M 45.—.

Einzelne bezogen kostet jeder Band broch. M 7.80, gebd. M 12.50. (Für Nichtmitgl. je M 9.60 bzw. M 14.20.)

Preisermässigung bei Gruppenbezug:

Gruppe I (1904—07) broschiert M 125.—, gebunden M 205.—.
Gruppe II (1908—11) broschiert M 125.—, gebunden M 205.—.
Gruppe III (1912—16) broschiert M 156.—, gebunden M 256.—.
Gruppe IV (1917—21) broschiert M 125.—, gebunden M 205.—.

Alle 4 Gruppen auf einmal bezogen: broschiert M 465.—, gebunden M 760.—.

Kosmos-Handweiser. Von der sehr wert- vollen Zeitschrift sind noch geringe Vorräte von den Jahrgängen 1910, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 vorhanden. Jeder dieser reichbebilderten, um- fangreichen Bände kostet für Mitglieder geheftet M 16.—, in Halbleinen geb. M 31.—. (Für Nicht-

mitglieder geh. M 20.—, geb. M 36.—.) Alle übrigen Jahrgänge sind teils ganz vergriffen, teils nur in wenigen Stücken noch vorrätig. Preise auf Anfrage. Auf Wunsch können größere Beträge nach vorhergehender Vereinbarung auch in Monats- raten abbezahlt werden.

Gegen Unwissen und Geheimtuererei

diese Krebschäden der Gegenwart, die in unglaublichem Maße unser Volk vergiften und den Willen lähmen, erscheint in unserem Verlag eine Reihe von Bändchen unter dem Titel

Wege zur Erkenntnis.

Aus berufener Feder sollen hier sachliche Ausführungen auf wissenschaftlicher Grundlage von Männern der Wissenschaft die ernsthafte Aufklärung bringen, die dringend nottut. Die ersten Bändchen in dieser Reihe: „Hypnose und Suggestion“ von Dr. Hans-Theodor Sanders und „Schlafen und Träumen“ von Dr. W. Fischer-Defoy sind älteren Kosmosmitgliedern schon bekannt. Neu hinzutretene Mitglieder seien auf diese beiden Bändchen besonders aufmerksam gemacht. Im weiteren Verlauf dieser Reihe erscheinen jetzt folgende Bändchen:

Die Antroposophie || Prophezeien u. Hellsehen

von

Carl Ludwig

von

Geh. Sanitätsrat Dr. Albert Moll

In kurzen Zeiträumen werden Bändchen folgen über

Spiritismus, Wundermenschen, Liebeszauber, Geister- und Gespenstererscheinungen.

Preis eines jeden Bandes geheftet M 9.60, für Mitglieder etwa M 7.80
gebunden M 14.50, für Mitglieder etwa M 12.50

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



KOSMOS- BAUKASTEN

für Knaben
von 11-17 Jahren

enthält das Material und Anleitung für 340 Apparate
und Versuche zum Studium der Elektrizität
D. R. P. a



Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Eine ganz hervorragende und durchaus einzigartige Möglichkeit zum lückenlosen und systematischen Studium

der gesamten Elektrizitätslehre

bietet der Kosmos-Baukasten Elektrotechnik nebst der dazugehörigen reichillustrierten Anleitung. 30 Einzelteile, von einem mit der Technik in engster Fühlung stehenden Fachmann praktisch vereinigt

für 340 Apparate und Versuche

vom Magnetismus über den Telegraph und die Dynamo zur kleinen Funkstation. Alle Freunde und Leser des Kosmos brauchen diesen Führer: Die jungen Forscher und Bastler zum ersten Selbststudium — die Lehrer für erfolgreiche Schülerübungen — Telegraphen- und Telephonbeamte, Lehrlinge, Arbeiter und Werkmeister und Fabrikherren zum unterhaltenden Selbstunterricht über alles Wesentliche aus dem Reiche der Elektrizität.

Preis des Kastens und der Anleitung M 400.—, für Kosmos-Mitglieder M 375.— (auschl. Porto und Verpackung). Anleitung bis auf weiteres auch ohne den Kasten: M 8.—.

Besondere Auslandspreise! Bezug in der Schweiz nur durch W. Fröhlich, Kreuzlingen.

Auf Anfragen u. a. wegen Einführung in den Schulen, wird jederzeit gern Auskunft erteilt. (Rückporto beilegen!). Man verlange ausführlichen Prospekt!



Dulkanische Formen.

Eine Umschau. von Dr. Karl Schneider.

Unsere Erdoberfläche befindet sich in steter **Umbildung**¹. Die Veränderungen gehen freilich so langsam vor sich, daß wir in der Zeit eines Menschenlebens nur wenig davon verspüren, wie z. B. Wind, Luft und Wasser die Oberflächenformen umgestalten, es müßte denn sein, daß wir in Gebieten geographischer Störungen wohnen. Da sind Kräfte am Werk, die in kurzen Zeiträumen gewaltige Veränderungen hervorrufen, — und eine solche Kraft ist eben der Vulkanismus. Der Ausbruch eines Vulkans gestaltet ja die Umgebung der Ausbruchsstelle derart um, daß dort, wo früher Ebenen waren, sich nun Berge erheben, die wieder durch Gruppierung ganze Rücken und Gebirgslandschaften bilden können. Zwischen Land und Meer werden neue Linien gezogen, aus dem Meere tauchen Inseln auf, einzelne Inseln werden durch vulkanische Massen miteinander verschmolzen u. s. f. — und das alles geht im Gegensatz zu der langsamen Bildung tektonischer Formen plötzlich und schnell vor sich. So erhob sich im Jahre 1538 in einer Nacht der Monte Nuovo auf den phlegräischen Feldern an der Nordseite des Golfs von Neapel zu einer Höhe von 120 m, und der Sorullo

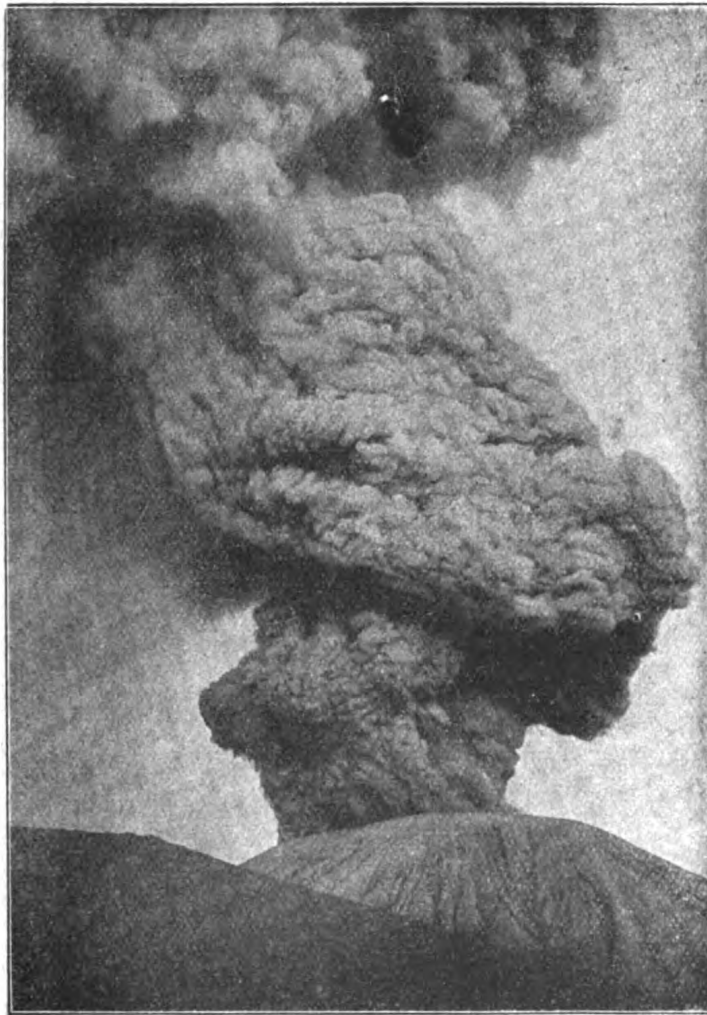


Abb. 1. Eruptionswolke des Vesubs beim Ausbruch im April 1906. Aufnahme von G. A. Perret.

¹ Vergl. auch Handweiser 1921, Heft 12: Kodel, Die Gestaltung der Erdoberfläche, und zur näheren Unterrichtung über Vulkanismus: Dr. M. B. Meher, Erdbeben und Vulkane (Kosmosverlag).

in einem Tale Südwestlich wuchs im Jahre 1759 in nicht ganz einem Monat zu einer Höhe von 500 m an. Im Juli und August des

Jahres 1831 stieg die Insel Ferdinandea an der Westküste Siziliens auf, erreichte in ihrer höchsten Entwicklung eine Höhe von 66 m und einen Umfang von 600 m, verschwand aber noch im Dezember desselben Jahres wieder. 1867

jährlichen Nachbarschaft die vulkanischen Landschaften sehr stark bevölkert sind. Das liegt aber daran, daß die Umgebung der Vulkane reich an Quellen ist und daß die frischen Lavafelder leicht zu bearbeiten und sehr ertragreich sind. Im Mittelmeergebiet gehören die vulkanischen Gegenden zu den bevölkertsten. Der Vesuv ist rings von Städten umgeben, und die Hänge des Ätna haben eine Bevölkerungsdichte von 300 auf 1 qkm.

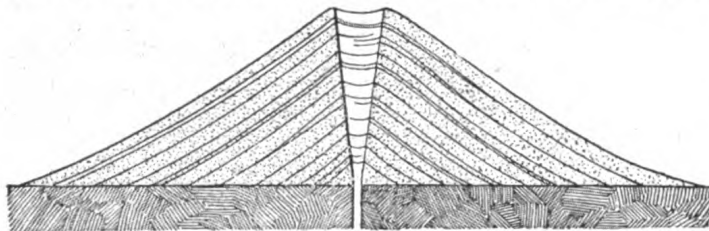


Abb. 2. Schematische Profilansicht eines Schichtvulkans.

entdeckte man plötzlich in der Gruppe der Tonga-Inseln im Stillen Ozean ein Riff, in dessen Umgebung man eine Meeres Tiefe von 1000 m maß, 1877 stieg an dieser Stelle Rauch aus dem Seewasser auf, und 1885 war eine Insel von 3 km Länge und 50–60 m Höhe „fertig“. Jetzt wird dieses vulkanische Bauwerk, da es nur aus lockeren Aschen besteht, langsam wieder vom Meere zerstört.

Wir sehen: wie der Vulkanismus in kurzer Zeit aufbaut, so reißt er auch in ebenso kurzer Zeit vorhandene Formen nieder, die der Zerküftung durch Auswaschung (Erosion) noch viele Jahrtausende getrotzt hätten. 1883 versanken z. B. in einem Augenblick durch eine furchtbare Explosion zwei Drittel des Krakatau, eines 33 qkm großen Inselvulkans der Sundastraße, und mit ihm 40 000 Menschen!

Treten Vulkane auf einer kleineren Stelle der Erde in größerer Anzahl auf, so kann es zur Bildung von Vulkangebirgen kommen. Ein kleines vulkanisches Kuppengebirge haben wir z. B. am Rhein im Siebengebirge; ein Kammgebirge beträchtlichen Umfanges stellen dagegen die Hargita in Siebenbürgen dar. —

Die Spur des Vulkanismus ist nicht auf allen Teilen der Erdoberfläche bemerkbar wie die tektonischen Bewegungen; wir finden sie zu meist auf den Senkungsfeldern der Erde. Neben 200–300 tätigen Vulkanen stehen viele, die erloschen sind; riesige Flächen sind mit Auswurfstoffen von Vulkanen bedeckt. Man denke hier nur an die Lavafelder der Rocky Mountains im Westen der Vereinigten Staaten, die sich über ein Gebiet von mehr als 300 000 qkm ausdehnen, oder an die von Dekhan (des südlichen Teiles von Vorderindien), die fast so groß sind wie das ganze Deutsche Reich. Dabei darf nicht vergessen werden, daß der Meeresboden noch mehr Vulkane aufweist als die Erdoberfläche.

Merkwürdig ist es nun, daß trotz der ge-

stoffs aus dem Erdinnern an die Oberfläche befördert werden. Die allgemeinste Form der Vulkane ist die eines mehr oder weniger regelmäßigen Kegels, der entsprechend der Dauer der Vulkantätigkeit wächst. Der Gipfel des Kegels ist zugleich das Ende des Kanals; diese Mündung ist gewöhnlich kreisförmig und wird als Krater bezeichnet, von dessen Durchmesser es abhängt, ob der Kegel bald mehr, bald weniger abgestumpft erscheint. Die Innenwand des Kraters kann fast senkrecht sein, stürzt aber häufiger ein, verringert so die absolute Höhe des Gipfels und macht die Öffnung des Kanals breiter, bis ein neuer Ausbruch die abgestumpfte Kegelspitze



Abb. 3. Die Kadel im Krater des Mont-Pèlé.

wieder erhöht. So hat man am Vesuv folgende Höhengschwankungen beobachtet: 1749: 1014 m, 1822: 1242 m, 1832: 1181 m, 1845: 1202 m, 1868: 1298 m, 1900: 1350 m. Der Ausbruch von 1906 sprengte die Kegelspitze in die Luft und verminderte die Höhe um mehr als 100 m!

Die Kratertiefe beträgt selten mehr als 100—200 m, und öfters findet man im Krater eines erloschenen Vulkans auch einen kleinen See. Ein Krater wieder kann mehrere Kamine haben, die sich auf den Seiten des Kegels öffnen und durch Auswurfsmassen neue kleinere Kegel, sog. Parasitenkrater, bilden. Die Gipfel der höchsten Vulkane sind im allgemeinen durch einen Aschenkegel mit sehr starker Neigung gebildet, wie z. B. beim Vesuv, Ätna und Stromboli. Diese Aschenkegel sind nicht sehr hoch, erscheinen aber durch die starken Neigungswinkel von 30° — 40° höher. Je mehr der Kegel wächst, um so mehr nimmt seine Neigung ab, und zwar entsprechend der Entfernung vom Krater, sie sinkt bis auf 10° und 5° .

Die Ausbrüche des Vesuvs (Abb. 1) zeigen die häufigste Art vulkanischer Tätigkeit. Aus dem

sich, wie gesagt, verhältnismäßig schnell zu beträchtlicher Höhe auf; zu ihnen gehören die großartigsten, wie der Ätna (3220 m), der Pic von Teneriffa auf den Kanaren (3730 m), eine ganz vulkanische Insel, der Mount Hood in Kolumbia (3730 m), der Fuschijama auf der japanischen Insel Hondo (3778 m). Die Vulkane der Anden und Mexikos, die man lange für die höchsten hielt, sind es gar nicht, denn sie erheben sich auf einem nichtvulkanischen Sockel, der schon 2000—3000 m hoch ist. So hat der Chimborasso in Südamerika eine absolute Höhe von 6310 m, aber nur eine relative von 2300 m, der Popocatepetl in Mexiko eine absolute von 5452, eine relative von 3000 m. Die Schichtvulkane sind übrigens, abgesehen von den ihnen meist aufgesetzten Aschenkegeln, nicht so steil.



Abb. 4. Der Labasee im Mlauekrater auf Hawaii. Nach einer photogr. Aufnahme vom Januar 1918, unmittelbar vor der Überflutung und Zerstörung der Zugangsstraße. Das wirre Trümmersfeld bildete sich inmitten des glühenden Labasees durch mächtigen Auftrieb infolge unterirdischen Gasdrucks und Überschlagens der täglich um etwa 1 m emporgepreßten Massen. (Aus der Zeitschrift Natural History New York 1921.)

Krater werden Asche und Blöcke jeder Größe ausgeworfen, das Ende des Ausbruches ist das Ausströmen von Lava. Der Vulkanberg setzt sich also aus verschiedenen Materialien zusammen, festere Lavaschichten wechseln mit Tuff- und Geröllmassen; man spricht in solchem Falle von Schichtvulkanen (Abb. 2). Durch die Explosion des Krakatau erhielt man z. B. den natürlichen Durchschnitt eines solchen Schichtvulkans, der die wechselnden Schichten von Asche und Lava zeigt, ebenso wie es sich am Abbruch der Somma, des alten Kraterwalles des Vesuv, gegen das Atrium (Zwischensfeld) beobachten läßt: der ganze Berg besteht aus schalenförmig übereinander gelegten Decken von Tuffen, die von Lavaströmen durchbrochen werden. Diese Schichtvulkane bauen

Neigungswinkel von 30° sind eine Seltenheit. —

Nicht immer sind bei Vulkanausbrüchen Trümmer und Lava ausgestoßen worden, vielmehr sind bisweilen Vulkane nur aus gleichartigem Material aufgebaut. Von der jedesmal vorherrschenden Art vulkanischer Tätigkeit hängt natürlich die neu geschaffene Form ab. Selten fehlen Auswürfe ganz, aber wir kennen auch Beispiele von Vulkanen, die nur durch Anhäufung von Lavaströmen entstanden sind, wobei die chemische Natur des Magmas hier eine große Rolle spielt. Man unterscheidet saure oder trachytische und basische oder basaltische Laven; die basischen enthalten wenig Kieselsäure und sind dickflüssig, die sauren enthalten viel Kieselsäure und sind dünnflüssig. Gewöhnlich erstarrt die Lava

schon im Kanal und bildet so Gänge im Gestein, oder sie erreicht die Oberfläche, häuft sich um die Mündung herum auf und bildet so abgerundete Budel in Gloden- oder Kuppenform mit starker Neigung, eine besonders charakteristische Form für tertiäre Vulkane, wie wir sie in der Kette der Pyrenäen in Frankreich finden. — Eine interessante Beobachtung über die Erstarrung der Lava hat man 1902 während des Ausbruchs des Mont-Pelé auf der Insel Martinique in Westindien machen können. Die Lavamassen erstarrten noch im Kamin und wurden durch den Druck des aufsteigenden Magmas in Gestalt einer Nadel (Abb. 3) mit senkrechten glatten Wänden aus dem Kanal hinausgetrieben. Die Lavanadel erhob sich bis zu einer Höhe von 360 m über den Kraterstand, stürzte dann aber wegen ihrer zu großen Höhe ein und begann sich von neuem zu bilden.

Die trachytischen Lavakuppen sind zwar durch ihre Form sehr interessant, aber doch weniger häufig und nicht sehr groß. Die basaltische Lava breitet sich im allgemeinen flach aus und bildet deshalb nur langsam ansteigende Erhebungen im Gegensatz zu den stark geneigten Aschenkegeln; doch können durch viele derartige Lavaergüsse auch gewaltige Bergzüge erzeugt werden, deren Neigung jedoch selten 7° erreicht. Das bekannteste Beispiel hierfür ist der Mauna Loa, eine aus vier oder fünf Basaltkuppen zusammengeschweißte Hawaiische Insel. Er erhebt

sich aus einer Ozeantiefe von 4000 m zu einer Höhe von 4168 m, sein Durchmesser beträgt mehr als 500 km. Am Kilauea, einem Parasitenkrater des Mauna Loa von 1231 m Höhe, kann man auch die Flüssigkeit der Lava beobachten. Auf dem Boden des Kraters kocht beständig ein 4 km breiter See glühender Lava (Abb. 4), glühheiße Lavafontänen werden 60—200 m hoch emporgeschleudert, und beim Abfließen reißt die Lava eine Scharte in die Kraterwand und stürzt wie ein Strom den Abhang hinab.

Die erstarrten Lavaströme sind bald schlackig

(Abb. 5) und unregelmäßig, bald beinahe glatt, aber durchzogen von großen Spalten, und hier und da besetzt von Austreibungen, die kleinen Kratern gleichen. Diese entstehen durch Dampf- und Rauchsäulen, die dem Lavaström entweichen, solange er noch nicht erkaltet ist; bleibt doch die Lava unter der schnell entstehenden Erstarrungskruste je nach ihrer Dike noch Jahrzehnte und Jahrhunderte heiß, so daß es zu solchen sekundären vulkanischen Erscheinungen auch durch einmaligen Ausfluß von Lava aus dem Innern älterer Lavafelder kommt. In diesem Zusammenhange wären wohl auch die Geiser zu erwähnen, wie wir sie auf Island, im Yellowstonepark (Nordamerika) und auf Neuseeland finden. In den sekundären Kratern der Lavafelder sammelt sich atmosphärisches Wasser, das durch Dampfmassen, die sich auf dem Grunde der Quellen durch die Wärme bilden, in Abständen emporgeworfen wird. Das heiße Wasser löst Mineralien, um das Geiserrohr lagert sich Kiesel- und Kalksinter ab, wodurch Vulkanbergen ähnliche Gebilde entstehen. Hört die Geiserstätigkeit auf, so daß nur noch heißes Wasser aus der Tiefe quillt, so können sich Sinterablagerungen ungestörter entfalten, und es entstehen dann wunderbare Terrassen wie im Yellowstonepark (Abb. 6).

Geht die Erstarrung eines Lavaströmes schnell vor sich wie z. B. bei Ausdehnung am Wasserrande, so zerfließt Basalt durch Zusammenziehung in senkrechte, sechsantige Säulen (Abb. 7). Am Meeresufer entstehen phantastische Grotten, wie die Fingalshöhle

auf der Hebrideninsel Staffa im Atlantischen Ozean, deren Basaltsäulen eine Länge von 30 m erreichen. So entstanden auch Terrassenformen, wie der Riesendamm bei Antrim an der Nordküste Irlands mit seinen 40 000 Basaltsäulen von 50 m Breite und 3000 m Länge.

Die Vulkane basaltischer Laven haben nicht immer so regelmäßige Form wie der Mauna Loa, oft ist sogar von einer Bergbildung gar nichts zu merken; dann hat sich Lava aus kilometerlangen Spalten ergossen und weite Landstrecken übersutet. Wir müssen also zwischen Bergauf-



Abb. 5. Schlackenschornstein auf Gladenlava am Vesuv.

schüttung und Deckenbildung unterscheiden, wobei wir es im letzten Falle eben gar nicht mehr mit eigentlichen Vulkanen, sondern mit Spaltenergieflüssen zu tun haben. Die Färöer (eine Inselgruppe

sich einen oder mehrere kleinere Regel in diesem oder an seinen Wänden aufbauen. Oft findet sich in dem Becken dann ein See, aus dem der Parasitenkegel wie eine Insel herausragt, wie man das bei dem berühmten Kratersee von Oregon beobachten kann. Auf solche Explosionen, bei denen es allerdings nicht zu neuen Regelbildungen kam, sind auch die Eifelmaare (Abb. 8) zurückzuführen.

Vollzieht sich die Explosion auf der Seite, so daß ein ganzes Stück des Berges weggerissen wird, so bildet der Krater eine halbe Krone. Vor dem Jahre 79 n. Chr. war der Vesuv ein bewaldeter Berg mit tiefem Krater. Der furchtbare Ausbruch hat einen Teil in die Luft gesprengt, und der Monte Somma (1124 m) ist nun der Rest. In der Mitte des Beckens erhob sich ein neuer, steiler Kegel, der gegenwärtige Vesuv. Den Zwischenraum zwischen Somma und dem neuen Kegel



Abb. 6. Kaltinterterrassen im Yellowstonepark.

im Atlantischen Ozean) und Island sind aus solchen Lavaströmen aufgebaut, und noch gewaltiger sind die Lavadecken, deren Dike Hunderte von Metern erreicht, in Dekhan, in Armenien und in den Weststaaten Amerikas: Idaho, Oregon, Washington, wo eine große Anzahl aufeinander folgender Ausbrüche ein ausgedehntes Plateau in einer großen Senke bildete. Die Ursprungsstelle läßt sich nicht mehr angeben: wie Land aus dem Meere ragen die Hügel und Berge der begrabenen Oberfläche aus den Lavafeldern empor. Diese sind, wenn sie nach der ersten Erstarrung ungestört liegen bleiben, an der Oberfläche meist eben, sonst aber sehr zerstückelt und zerrissen.

Ist ein Vulkan lange Zeit ruhig gewesen, so bereitet sich, da die erstarrte Lava alle Ramine verstopft hat, eine furchtbare Explosion vor, die bald den Berg von oben bis unten spaltet, so daß manchmal nur noch die Hälfte des Kraterwalles stehen bleibt, bald einen größeren Teil des Berges, bald nur die Kegelspitze in die Luft sprengt. Der hohe zentrale Teil des Kegels wird durch einen Hohlraum, ein großes, tiefes Becken, ersetzt. Fast immer sieht man nach der Explosion

nennt man das Atrio del Cavallo. Besonders umfangreich ist das Becken von La Palma auf den Kanarischen Inseln, dessen kreisförmige Einsenkung einen Durchmesser von 7 km hat; der Ringwall fällt nach innen 2000 m tief ab. Dieselbe Entstehung wie der Vesuv scheint übrigens der Atna gehabt zu haben. Besonders häufig ist

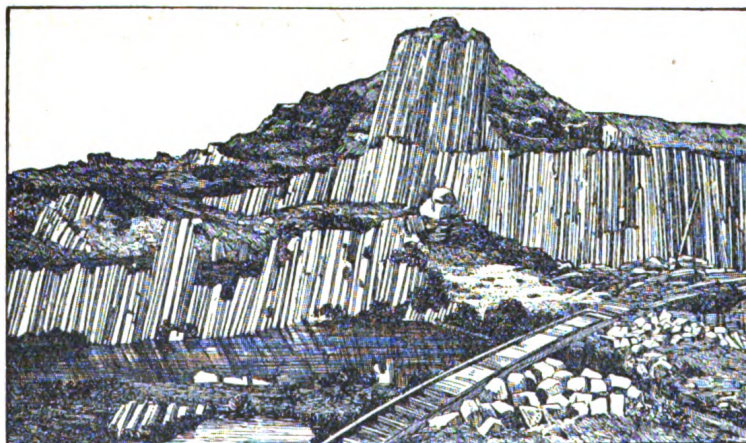


Abb. 7. Basaltsäulen am Herrenhäuser Stein. (Basaltvulkan in Böhmen.)

der Atriothypus auf der Insel Java.

Bei vulkanischen Inseln können durch solche Explosionen natürliche Häfen mit halbkreisförmigem Wall entstehen; so auf der Insel St. Paul im Indischen Ozean, und auch der

Golf von Aden an der arabischen Küste ist ein natürlicher Kraterhafen. —

Die durch den Vulkanismus neu geschaffenen Formen unterliegen nun selbstverständlich auch der langsamen Zerstörung. Am widerstandsfähigsten sind die aus Gestein bestehenden (trachytischen) Kuppenvulkane; der Fels ist hart und für Veriefelung kaum empfänglich, die Zersetzung greift die steilen Wände an und verursacht

kanal umgebildet durch trockene oder Schlamm-lawinen, die sich auf ihren Seiten bilden und die Aschen, die sich zu dicht an der Kratermündung aufgehäuft haben, mitreißen. So hat man z. B. seit dem letzten Vesuvausbruch die Bildung radialer, strahlenförmig von der Mitte ausgehender Schluchten beobachtet, die voneinander durch steile Rämme getrennt sind. Diese Schluchten bilden natürliche Abflurinnen für das Wasser, das wieder dazu beiträgt, diese mehr und mehr zu vertiefen. Die auf Java sehr häufigen Trümmerkegel sind sowohl auf der Außen- wie auf der Innenseite tief von solchen Schluchten durchfurcht.

Die Erosion arbeitet weiter, die Furchen randen den Krater aus, die steilen Rämme stürzen ein, der Kegel wird kleiner und kleiner, um schließlich ganz zu verschwinden. Ist der Vulkanikal mit erstarrter Lava gefüllt gewesen, so bleibt diese, da sie widerstandsfähiger ist als der lockere Mantel, als einzelne

Bergspitze oder Kuppe übrig; viele bewaldete Hügel in der Eifel wie auch die Milseburg in der Rhön sind solchen Ursprungs. Ist die Lava in einer langgestreckten Spalte aufgestiegen, so erhält sie sich der Abtragung gegenüber als ein natürlicher Wall.

Die Schichtvulkane haben eine verwickeltere Umbildung. Die Erosion greift zunächst die Kegelspitze an, tiefe Schluchten entstehen, wie z. B. beim Mount Shasta in Nordkalifornien,

hier Einstürze. Auf den basaltischen, meist flachen Lavafeldern sammeln sich gerne die atmosphärischen Wasser, es bilden sich Flüsse, die allmählich ihre Täler vertiefen und die Lavafelder in Tafelberge zerschneiden. Diese erhalten sich am längsten dort, wo sie am mächtigsten waren, also in früheren Tälern. Auf diese Weise ist eine völlige Umkehr der Topographie eingetreten, d. h. wo ursprünglich eine Vertiefung lag, ist nunmehr eine Erhebung.

Die Lavaplateaus werden immer mehr zerschnitten, die Lavatafeln mithin immer kleiner. Diese isolierten Basaltplateaus sind z. B. in Mexiko eine sehr verbreitete Oberflächenform. Bisweilen werden sie so verkleinert, daß sie nur noch steile Tafeln bilden, die aus der Ferne Bergspitzen gleichen: Le coffres de Pérote an der mexikanischen Küste ist eine der großartigsten Formen dieser Art und dient den Seefahrern als Wahrzeichen; und in Deutschland erhebt sich im heftigen Bergland der Tafelberg des Meißners als Rest eines früheren Lavastromes.

Die Umbildung der Aschenkegel geht natürlich viel schneller vor sich als die der Lavafelder. Sie werden noch während der Tätigkeit des Vul-

kanal umgebildet durch trockene oder Schlamm-lawinen, die sich auf ihren Seiten bilden und die Aschen, die sich zu dicht an der Kratermündung aufgehäuft haben, mitreißen. So hat man z. B. seit dem letzten Vesuvausbruch die Bildung radialer, strahlenförmig von der Mitte ausgehender Schluchten beobachtet, die voneinander durch steile Rämme getrennt sind. Diese Schluchten bilden natürliche Abflurinnen für das Wasser, das wieder dazu beiträgt, diese mehr und mehr zu vertiefen. Die auf Java sehr häufigen Trümmerkegel sind sowohl auf der Außen- wie auf der Innenseite tief von solchen Schluchten durchfurcht.

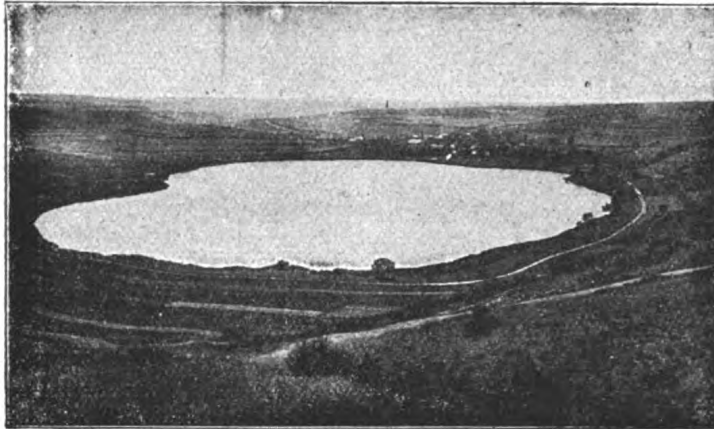


Abb. 8. Ein Eifelmeer.

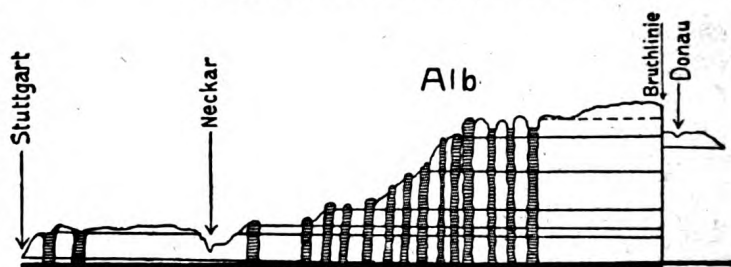


Abb. 9. Die vulkanischen Durchschlagsäulen der Schwäbischen Alb.

und -ströme, der ursprüngliche Krater, der höher als die Bergspitze von heute lag, ist verschwunden. Die Zertalung hat bereits einen solchen Grad erreicht, daß eine Landstraße und eine Eisenbahn jetzt fast durch die Mitte des Kegels, die wie der Gipfel aus erstarrter Lava besteht, gehen, indem sie in einem Tale hinauf, in einem anderen hinabsteigen und den wasserscheidenden Rücken in zwei Tunneln durchstoßen.

Das letzte, was von der Topographie eines solchen Vulkans übrig bleibt, ist die strahlenförmige Verteilung des Wassernezes, wie wir sie in der Rhön und am Vogelsberg beobachten können. Dieser besteht aus einer Reihe übereinander liegender breiter Lavaströme, die sich von einem Mittelpunkt aus, der noch jetzt den höchsten Teil des Berges bildet, ergossen haben. Die einzige Spur alter vulkanischer Massive sind Basaltplateaus mit mäßiger Neigung, und dem Gefälle folgend finden wir ein radiales Entwässerungsnetz folgerichtig entwickelt.

In allen diesen Fällen hat die Erosion vulkanische Bauten vernichtet, andererseits sind aber auch durch sie vulkanische Bauten bloßgelegt worden (Abb. 9), um schließlich doch wieder ihr anheimzufallen. Kommen vulkanische Massen nicht bis zur Erdoberfläche und bleiben zwischen den Schichtgesteinen eingezwängt liegen, dann erfüllen sie in Gestalt unregelmäßiger großer Brote, Linfen oder Ruchen weite Hohlräume des Erdinnern. Es ist auch möglich, daß durch solche vulkanische Ausbrüche die Erdoberfläche aufge-

trieben wird; die Erosion deckt solche vulkanische Bauten auf. —

Der Vulkanismus zeigt in der Regel ein geselliges Auftreten (Abb. 10); gewöhnlich sind Vulkane in gerader Linie gruppiert, es sind das die sogen. Reihenvulkane, wie wir sie z. B. in Mexiko oder in Chile, wo sie sich über 1700 km ausdehnen, finden. Oft erscheinen sie auch in paralleler Anordnung, wie z. B. auf Sumatra oder Kamtschatka; selten ist ihre Gruppierung



Abb. 10. Die Vulkanreihen und Bebenherde der Erde (umstrichelt und mit A, B, C usw. bezeichnet; die Zahlen geben die Erdbeben in den Jahren 1899 bis 1901 an). Schwarze Flächen = Große Faltengebirge der Erde. Schraffierte Flächen = Tiefe Senkungsgebiete der Erde.

ohne bestimmte Ordnung um einen Mittelpunkt herum wie auf den phlegmatischen Feldern. In diesen Gruppen finden wir dann alle Arten von Vulkanformen in den verschiedensten Altersstufen. Die ältesten sind schon reichlich umgestaltet, alte Eruptionstege sind zerstört, Lavagänge sind aufgedeckt, alte Lavaströme arg zerrissen, junge noch fast glatt. Kurzum, wir haben einen Formenreichtum vor uns, der vieles von der Vergänglichkeit des Irdischen zu sagen weiß.

Wann entstand der Mensch?

von Dr. Hans Weinert.

I.

In den zu einem Urteil berechtigten Kreisen der naturwissenschaftlichen Forschung ist man sich heute wohl darüber einig, daß das Menschengeschlecht am Stammbaum des Lebens einstmalig aus dem Zweige der Menschenaffen entsprossen ist. Zu diesen Menschenaffen, Anthropoiden oder Anthropomorphen, rechnet man heute die drei Gattungen: Orang-Utan, Schimpanse und Gorilla. Früher wurden auch noch die Gibbons mit hinzugezählt; man hat sie jetzt als eigene Familie abgesondert, die selbst wieder

die beiden Gattungen Hylobates und Symphalangus unter sich vereinigt. So vermitteln nun die Gibbonaffen den Übergang von den heutigen meerlagertartigen — auch wohl gemeinsam als Hund- oder Tieraffen zusammengefaßt — zu den eigentlichen Menschenaffen, wobei ihnen auf jener Seite die Schlangaffen mit den heiligen Hulmans und auf dieser unzweifelhaft die Orang-Utans am nächsten stehen.

Es ist natürlich klar und brauchte eigentlich nicht immer wieder erwähnt zu werden, daß alle heute noch lebenden Tierformen niemals ohne

weiteres in die Vorfahrenreihe eingestellt werden dürfen; sie sind bei allen Übergangsformen immer nur Tiergestalten, die uns — mehr oder weniger verändert — eine Ahnung davon geben, wie einstmal die wirkliche Stammform ausgesehen haben mag. Wirkliche Ahnen können wir nur unter den fossilen Resten finden, die die Erde uns wiedergibt, so daß der Geologie die Hauptstimme bei der Aufstellung von Stammbäumen gebührt oder gebühren würde, wenn sie uns ganz genau sagen könnte, daß ein gefundener Knochenrest auch mit Bestimmtheit dem Vorfahren gehört hat. Nun hat man aber bisher noch kein Fossil mit einem sauber geschriebenen Kennzeichen gefunden; und solange das nicht der Fall ist, hat auch die vergleichende Anatomie noch ein gewichtiges Wort mitzureden; denn nur sie ist imstande, alte Knochen nach ihrer Zugehörigkeit im System zu bestimmen und das, was die Natur in oft geheimnisvoller Weise den Fossilien mitgegeben hat, zu erkennen.

Wenn also der Gibbon — wie wir sagen können — hinsichtlich der Körperform zwischen den Meerlägenaffen, speziell den Schlankaffen und den Anthropoiden steht, dann besagt das nicht, daß aus einem Hulman ein Gibbon und später ein Orang-Utan geworden ist, so wie wir die Tiere heute kennen; es ist sogar sehr wohl möglich, daß irgend ein „niederer“ Affe viel später entstanden ist als der „höhere“, der vielleicht seine Form verhältnismäßig lange bewahrt hat. Der Vorfahre, der z. B. wirklich einst den Übergang von niederen Affen zu den Menschenaffen vermittelte, kann auf keinen Fall die langen Gibbonarme besessen haben. Das sind spezialisierte Formen, und wir können heute wie mit einem Gesetz damit rechnen, daß hochspezialisierte Gestalten niemals die Erzeuger neuer Gattungen und Arten gewesen sind.

Man darf sich nur mit einem solchen „Gesetz“ nicht die Möglichkeit zu weiteren Schlüssen verbauen, wie es gerade mit dem eben angeführten Beispiel häufig getan wird. Das Gesetz: „Eine einmal erfolgte Entwicklung kann nicht wieder rückgängig gemacht werden, und ein einmal verlorenes Organ kann nicht wieder erworben werden!“ hat schon manchem Forscher die naheliegendsten und wahrscheinlichsten Folgerungen unmöglich gemacht. Gewiß kann das Pferd die fünf Beine, die es in seiner Vorfahrenreihe einstmal besessen hat, nicht wieder erlangen; aber warum soll ein Eckzahn nicht wieder groß werden können, wenn er bereits schon einmal kleiner geworden war! Wenn die ganze Anlage zu dem betreffenden Organ noch

erhalten ist, kann das Organ selbst, rein quantitativ genommen, wechseln, wenn das Leben eine andere Form verlangt. Wir haben weder Grund noch Recht, die Natur für so stümperhaft zu erklären, daß sie sich solche Anpassungen nicht mehrmals hintereinander leisten könnte. Es ist also auch hier wieder nicht so leicht, zu behaupten, daß irgendeine Lebensform so spezialisiert wäre, daß keine andere mehr aus ihr entstehen könnte.

Aber allgemein können wir doch damit rechnen, daß die Organe, die eine neuere Übergangsform spezialisiert oder eigentümlich erscheinen lassen, bei ihren Vorfahren noch nicht vorhanden waren.

Halten wir uns aber an die Erkenntnis, daß heute noch lebende Formen niemals die Vorfahren ihrer heutigen Mitgeschöpfe sein können, und daß der Stammbaum des Lebens damit kein eigentlicher Baum, sondern ein wirres Gesträuch darstellt, dann klären sich viele Irrtümer und viele Gegensätze von selber auf. Wenn wir heute öfter hören, daß erste Forscher selbst aus sagten, der Mensch stamme nicht vom Affen ab, daß also damit Darwin und Haeckel von der Naturwissenschaft selbst abgetan seien, dann soll damit meistens gesagt sein, daß der Schimpanse oder gar der Pavian, den wir im Käfig halb ehrfurchtsvoll, halb belustigt betrachten, nicht unser Urahn sein kann.

Das ist ja wohl eigentlich selbstverständlich, und man versteht oft den Eifer nicht, mit dem Forscher, die selbst von der Herkunft des Menschen aus dem Affenstamm überzeugt sind, dagegen auftreten. Wir sollen aber auch nicht glauben, daß unser einstiger Urahn genau so ausgesehen hat wie das Tier da im Käfig vor uns. In diesem Sinne hat der zitierte Ausspruch schon mehr Berechtigung. Es muß aber eins hinzugefügt werden: wir wissen nicht, in welchem Maße der lebende Tiernachkomme unseres Ahnen — also sagen wir „unser Vetter“ — sich bis heute verändert hat! Das kann sehr viel, vielleicht aber auch sehr wenig sein. Auch wenn wir fossile Knochen besitzen, so bleibt die Rekonstruktion des wirklichen Wesens daraus immer nur ein Analogieschluß, also ein Phantasiegebilde, dem man ganz nach Neigung mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit beimessen kann. Und schließlich bleibt es auch stets nur ein Schluß, daß das vorliegende Fossil wirklich dem Ahnen gehört hat.

Das sind Grenzen in unserer Erkenntnis, über die wir nicht hinauskommen, und wer will, mag daran den Mut verlieren, zu forschen und

zu erfragen, was denkenden Menschen das höchste Lebensrätsel bleiben wird: „Wo kommst du her?“

Finden wir uns aber damit ab, so wird es nur um so interessanter und anregender, der Natur die Antwort abzurufen, die sie uns so spröde vorzuenthalten sucht.

Und so brauchen wir auch nicht bei dem Sage stehen zu bleiben, daß wir eines Stammes sind mit den Menschenaffen der alten Welt; wir können weiter fragen: „Wer war nun der Ahn, der unserem Geschlecht den eigentlichen Ursprung gab?“

Die angeführten Schwierigkeiten machen es verständlich, wenn vielfach gerade die berufensten Vertreter der Anthropologie es ablehnen, bei dem heutigen Stande unseres Wissens ein Urteil über den engeren Anschluß des Menschengeschlechtes an den Anthropoidenstamm abzugeben.

Es ist daher interessant, zu verfolgen, mit welchen Ansichten und Theorien die Wissenschaft sich nun weiter in die dunklen Wege der Stammesgeschichte hineintastet. Die Morphologie und Anatomie, die Gestalt und Körperbau der Lebewesen untersuchen, die Embryologie, die die Keimesentwicklung verfolgt, die Physiologie, die an den lebenden Geschöpfen Lebensvorgänge z. B. im Blut oder im Sperma beobachtet, neuerdings auch die Psychologie, die sich mit den seelischen Eigenschaften beschäftigt: sie alle weisen bei der Vergleichung von Mensch und Tier, ebenso wie die Paläontologie, die nach fossilen Knochenresten sucht, unzweideutig darauf hin, daß Mensch und Menschenaffe einstmalig zusammengehörten! — Sollte man nicht auch erwarten, daß all die genannten Wissenschaftszweige uns auch noch Genaueres über unsere Herkunft sagen können? Neue Funde von Urmenschen oder Affenmenschen können und werden noch gemacht werden, hier kann die Paläontologie unser Wissen noch wünschenswert bereichern; aber das Material der anderen Disziplinen ist da; es wartet nur darauf, daß wir es verwerten.

Kommt der Mensch aus dem Anthropoidenstamm, so bleiben doch die weiteren Fragen: Wann geschah das; wann entstand das Wesen, dem wir den stolzen Namen „Mensch“ geben dürfen? Und ferner: Wo stand die Wiege des Menschengeschlechtes? Können wir heute noch den Ort bestimmen, an dem sich der Menschenaffenahn zum Menschen erhob? Und schließlich die Frage, die heute wohl im Vordergrund des ganzen Problems steht: Ist die Menschheit, die sich uns heute in so verschiedenen Rassen zeigt, einmal entstanden, oder haben mehrere schon damals getrennte Großaffen-Gattungen unab-

hängig voneinander Menschen erstehen lassen und damit den Grund zur Rassengliederung gelegt?

Einst tritt man sich darum, ob der Mensch Zeuge der Eiszeit war. Mit welcher Erbitterung wurde dafür eingetreten, daß der Mensch noch nicht mit dem Mammut und den anderen Riesen des Diluviums zusammengelebt haben könnte; wie wurde der Menschenfund im Neandertal bestritten und mißdeutet! Aber vor der Wucht der paläontologischen Beweise mußten die Gegner des Eiszeitmenschen verstummen. Heute dreht sich der Kampf darum, ob in dem der Eiszeit vorher-

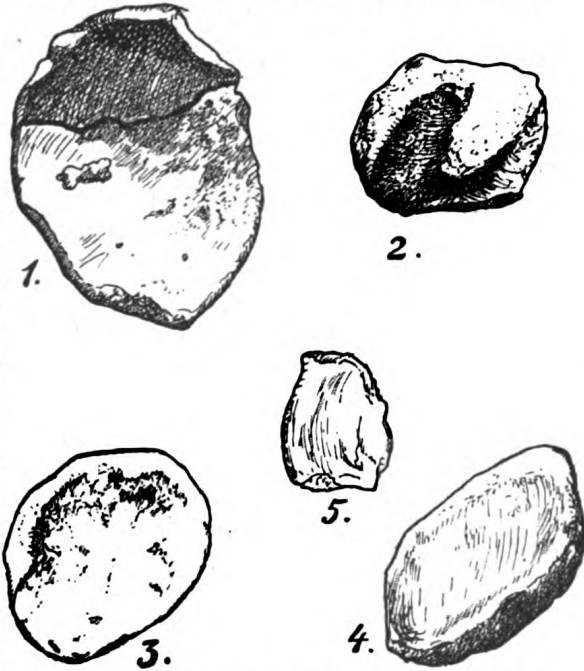


Abb. 1. Fußabdrücke des tertiären Menschen. (Nach B. Freudenberg.) 1. „Ballenabdruck“, die schwarze Linie ist die Vertiefungsstelle der 10 m von einander entfernt gefundenen Stübe. 2. „Abdruck der vierten und fünften Zehe links“. 3. „Fraglicher Abdruck“. 4. „Abdruck der großen Zehe“. 5. ? ? ? 1/3 der natürlichen Größe. Die in „gefragten“ Worte sind Freudenbergs Erklärungen; also auch das „fraglich“ bei 3. und das „?“ bei 4.

gehenden Zeitalter, im Tertiär, schon Menschen gelebt haben oder nicht.

Man könnte annehmen, daß es so wie einst mit der Eiszeit auch mit dem Tertiär gehen werde, daß auch hier die Gegner des Tertiärmenschen überführt werden müßten. Es soll deshalb gleich daran erinnert sein, daß ein solcher Schluß kaum jemals eine wissenschaftliche Berechtigung haben kann und deshalb vollkommen ausgeschaltet wird. Damals lag kein triftiger Grund vor — rein philosophisch genommen — weshalb der Mensch in der Eiszeit noch nicht gelebt haben sollte; heute haben wir eigentlich keinen Grund, der die Menschwerdung in der

Tertiärzeit logisch verständlich macht. Es muß allerdings eingeschaltet werden, daß hier die Übergangszeit vom warmen Tertiär zum kälteren Diluvium — das sogen. Pliozän — die Entscheidung erschwert. Selbstverständlich begann die Eiszeit nicht mit dem 1. Januar des Jahres XXXXXX v. Chr. Geh., wir wissen gar nicht, wie lange Klimaschwankungen die eigentliche Eiszeit eingeleitet, gleichsam vorbereitet haben. In Frankreich rechnet man das ganze Pliozän mit ins Diluvium, während es die deutsche Geologie noch zum Tertiär zählt, aber natürlich ebenfalls die Klimadepressionen der Pliozänzeit anerkennt. Die Grenze läßt sich also nicht ziehen. Wenn man aber vom „tertiären Menschen“ spricht, dann meint man damit auch nicht einen urtümlichen Menschen des Pliozäns, sondern wenigstens ein menschliches Wesen aus dem mittleren Tertiär. Es ist ferner zu bedenken, daß die Eiszeit auch nicht ganz Europa mit einem Schläge erfaßte; die Kälte troch gleichsam vom Pol her über Europa, Asien und Amerika herab und konnte von den südlicheren Teilen überhaupt nicht Besitz ergreifen, soweit diese nicht wie in den Pyrenäen und Alpen hoch gelegen waren. So bezieht sich also die Streitfrage nicht auf die pliozäne Übergangszeit; wir werden sehen, daß die Verfechter der These: „Der tertiäre Mensch existiert nicht!“ gerade die Pliozänzeit für ihre Theorien gebrauchen.

Den Hauptgrund — und zugleich auch wohl den ältesten — die Existenz des Menschen in der Tertiärzeit bereits anzunehmen, bilden die Colithen, die „Morgenrötesteine“ der Menschheit, jene Feuersteinegebilde, aus denen ein Teil der Forscher die ältesten und urtümlichsten Werkzeuge aus der Morgenröte aufsteigender Kultur erkennen. Aber hier steht Meinung gegen Meinung. Die einen behaupten, die künstliche Herstellung eines solchen Steines in allen Fällen von natürlicher Entstehung unterscheiden zu können. Es muß zugegeben werden, daß man das behaupten kann, um so leichter, da niemand da ist, der den wirklichen Sachverhalt kennt und die Behauptung für richtig oder falsch erklären kann. Die Gegner weisen dem gegenüber mit Bestimmtheit nach, daß der Feuerstein auch durch rein natürliche Ereignisse, wie Hitze und Kälte, Druck und Aufschlag usw. genau so absplitttern kann, wie es bei künstlicher Bearbeitung der Fall wäre. Je roher also das vermutete Steinwerkzeug ist, um so schwieriger ist es, Kultur und Natur zu unterscheiden. Es kommt noch hinzu, daß die Art des Gebrauches solcher Steinwerkzeuge selbst die Entscheidung erschwert.

Der werdende Mensch ist ja auf keinen Fall gleich im Besitze eines schönen Handbeiles gewesen; der Weg hierhin ging vom natürlichen, ganz unverändert gebrauchten Stein über den roh zubehauenen Colithen zum eigentlichen primitiven Steinwerkzeug, das auch als solches dann noch eine langsame Entwicklung seiner Verfeinerung durchmachte, bis das Metall den noch lange neben ihm her bestehenden Stein siegreich verdrängte oder, besser gesagt, verdrängt; diese Entwicklung ist ja noch längst nicht überall zum Abschluß gekommen.

Nun bedienen sich auch die Affen der Steine zum Werfen und Schlagen. Paviane führen regelrechte „Feuergefechte“ mit Steinen aus, und wenn der Sultan von der Schimpansenstation des Berliner Zoologischen Gartens seine Intelligenz beweisen will, dann beißt er sich seine Kläue nicht auf, sondern werfslägt sie schön mit einem Stein oder mit seiner hölzernen Spielkugel. So hat es ja auch nicht an Stimmen gefehlt, die als Verfertiger der Colithen tertiäre Menschenaffen, z. B. den *Drhopithecus*, annehmen wollten. Die Möglichkeit dieser Erklärung kann also gar nicht abgestritten werden; wir müssen unbedingt damit rechnen, daß der Mensch, ehe er „Mensch“ wurde, also als Anthropoid, schon Steine werkzeugartig benutzte. Ich bestreite nur, daß man es solchen einmal als Werkzeug benutzten und dann achtlos liegen gelassenen Steinen heute ansehen kann, daß sie einmal in der Hand eines denkenden Wesens absichtlich benutzt worden sind.

In diesen Blättern hat sich Bölsche immer für die Werkzeugnatur der Colithen ausgesprochen, ohne die Zweifel an diesen Theorien genügend hervorzuheben. So einfach liegt also der Colithenbeweis für den Tertiärmenschen nicht; direkt abzulehnen ist es aber, wenn Bölsche meint, dieser Tertiärmensch habe die Colithen als brauchbare Waffen zum Kampfe mit den Tieren seiner Zeit benutzt. Soweit die Tiere den aufrecht gehenden Menschen nicht überhaupt gemieden haben, hat sich wohl kein Höhlenbär, kein Löwe und kein Mammuth vor einem Stein in der Faust eines Urmenschen gefürchtet. Die Waffe, mit der der Mensch solche Riesen bezwang, war eine ganz andere; wo wir ihre Spuren finden, ist kein Zweifel mehr an der Existenz des Menschengeschlechts; diese Waffe war, neben Fallen und Gruben, das Feuer — aber sicher vom Menschen herrührende Brandspuren gehen bis jetzt über das Diluvium noch nicht hinaus.

Mag man sich also zur Colithenfrage stellen, wie man will, als Beweis für den Menschen in

der Tertiärzeit können diese Steine allein auf keinen Fall in Frage kommen. Aber es werden — besonders in der neuesten Zeit — auch noch andere Gründe und Entdeckungen, die für den Tertiärmenschen sprechen sollen — herangezogen. An erster Stelle möchte ich die Entdeckung von menschlichen Fußspuren erwähnen, die der Göttinger Professor Freudentberg in tertiären Geröllschichten bei Antwerpen 1918 gemacht haben will. Der Bericht darüber ist um so wichtiger, da er auch in der Presse seit Anfang dieses Jahres (1921) gebracht worden ist und bei ungenauer Darstellung leicht zu Mißverständnissen führen kann. Zu einer genaueren kritischen Beleuchtung dieser Funde ist hier weder Ort noch Raum, aber allgemein muß doch folgendes hervorgehoben werden: Wenn man hört, in Erdschichten aus der Tertiärzeit seien menschliche Fußspuren gefunden worden, dann klingt das recht einfach und einleuchtend, sodaß die Existenz des Menschen nun nicht mehr zu bezweifeln wäre. Jeder denkt sich zunächst eine einstmals weich gewesene, jetzt zu Stein erhärtete Erbplatte, auf der die Menschen damals mit nackten Füßen herumgepatzt sind und so die Abdrücke ihrer Fußsohlen bis auf die heutige Zeit verewigt haben. Wir haben ja auch von verschiedenen Tieren die Fährten in noch viel älteren als tertiären Schichten versteinert gefunden, so daß man bei der Nachricht von Freudentberg beglückt ist, daß nun auch menschliche Fährten — gar aus der Tertiärzeit — gefunden worden sind. Um so enttäuschter ist man aber, wenn man hört, wie die Sache wirklich liegt.

Es handelt sich leider nicht um eine Platte, auf der die Fährten zu sehen sind, sondern, wie Freudentberg fand, um fünf flach ausgehöhlte Sandstein- und Toneisensteinstückchen aus pliozänen Ge-

röllern, in denen er die Abdrücke von menschlichen Fußballen oder -zehen erkennen will (Abb. 1). Die Fußspuren sollen bereits aus dem Miozän, d. i. Jahrhunderttausende früher, als die Schicht entstand, in der sie gefunden worden sind, herrühren; dann soll die an den Füßen haften gebliebene Schlammassse versteinert, zerbrochen und vom Wasser fortgeschwemmt sein. Trotzdem sie auf solch langer Wanderung arg mitgenommen sein müssen, will Freudentberg an ihnen auch noch die Tastleisten der Fußsohlenhaut erkennen.

Bei diesem Sachverhalt werden die meisten Leser wohl kaum noch große Erwartungen an diesen Fund knüpfen; es fehlt auch nicht an Stimmen berufener Anthropologen, die sich energisch gegen solche Hypothesen verwahrt haben. Freudentberg wird sich dagegen wehren und seine Ansichten verteidigen; hier mögen deshalb nur seine weiteren Theorien über den Altmenschen, Paläanthropus, kurz erwähnt sein. Dieser müßte demnach bereits im mittleren Tertiär gelebt haben und 75 cm groß gewesen sein; nimmt man noch hinzu, daß von den fünf Fundstücken das hauptsächlichste, der Ballenabdruck, in zwei Teilen gefunden und erst künstlich zusammengeklebt wurde, daß Freudentberg selbst zwei weitere Stücke — in denen auch der wohlvollendste Beobachter nichts Rechtes erkennen kann — als fraglich bezeichnet, dann sinkt auch dieses Beweismittel für den Tertiärmenschen in nichts zusammen. Es ist natürlich dem Entdecker nicht zu verargen und auch wünschenswert, daß er seinen Fund und besonders auch die dazu gehörigen Solithen und Tierknochen, die menschliche Bearbeitungen zeigen sollen, verteidigt; aber der Tertiärmensch kann noch nicht daraus begründet werden. (Schluß folgt.)

Welchen Einfluß hat die parasitische Lebensweise auf den Schmarözer?

von Dr. J. von Bronart.

Man ist bisher allgemein der Meinung gewesen, daß Parasitismus stets rückbildend wirkt: ein Organismus lebt beständig mit einem zweiten, artfremden und entzieht diesem Nahrung, wobei der Wirt mehr oder weniger geschädigt wird; dem Parasiten selbst gehen aber dabei die Organe zu selbständigem Nahrungserwerb teilweise oder ganz verloren. Das Schulbeispiel dafür ist das Krebschen *Sacculina*, das sich an eine schmarözernde Lebensweise unter dem Schwanz

von Krabben gewöhnt hat: während seine freilebende Larve sich in nichts von dem Larvenstadium anderer niederer Krebse unterscheidet, besteht das ausgewachsene Tier eigentlich nur noch aus einem Eierstock mit zahlreichen wurzelartigen Ausläufern, die als Saugröhren in den Körper der befallenen Krabbe eindringen und ihn wie ein Wurzelgeflecht durchsetzen. Kein Bewegungsorgan, kein Auge, kein Mund, ja nicht einmal ein Darm ist noch vorhanden: die

aus den Körperflüssigkeiten des Wirtes bestehende Nahrung wird durch die Wandung der Saugröhren direkt aufgenommen und im ganzen Körper des Parasiten verarbeitet.

Es darf nach Francé aber dabei nicht über-



Abb. 1. Roterwinde (*Convolvulus arvensis*).

sehen werden, daß solchen Rückbildungen (Reduktion) meist ebenso viele Neubildungen gegenüberstehen, die der Parasitismus geschaffen hat.

Es ist leicht, dies in der Pflanzenwelt zu beobachten. Auch in der heimischen Flora gibt

es reine Parasiten, die sich in ihrem Aussehen von den Nichtparasiten der gleichen Familie so sehr unterscheiden, daß man sie auf den ersten Blick gar nicht für verwandt halten möchte. So hat die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*), die auf den Wurzeln von Haselnußsträuchern schmachtet, mit ihren bleichen, dickfleischigen, kurzen Stengeln, ihren schuppenförmigen Blättchen und bleich violetten Blüten nicht die geringste Ähnlichkeit mit ihren Verwandten, den Braunnurzweggewächsen, die übrigens fast alle etwas parasitisch sind, aber als Klappertopf (*Alectorolophus*), Ehrenpreis (*Veronica*) oder Königskerze (*Verbascum*) mehr oder minder stattliche Gewächse mit farbigen Blüten und grünen Blättern darstellen.

Immer paart sich aber mit dem Verlust auf der einen Seite ein Gewinn auf der anderen. Jedermann kennt die Jaunwinde (*Convolvulus sepium*), die in der Nähe menschlicher Behausungen an Zäunen und Büschen emporklettert und im Juli und August ihre strahlend weißen, bis 7 cm messenden Blütrichter im Winde wiegt. Vom Erdboden bis zu den letzten Rankenspitzen ist die ganze Pflanze reich mit pfeilförmigen grünen Blättern besetzt (s. Abb. 1). Wer aber würde in der Kleeide (*Cuscuta*) ihrem äußeren Anblick nach eine nahe Verwandte dieser Gattung erkennen? Bleichgelbe oder fleischfarbene Stengel winden sich in unentwirrbarem Geschnitz am Boden hin, alle erreichbaren Kleepflanzen erdroffend (Abb. 2), oder sie kriechen an Stengeln größerer Pflanzen empor, die sie mit gierigen Saugnapfen anbohren. Kein grünes Blatt schaukelt sich an den fadenförmigen, reich verzweigten Stengeln; die Blüten sind wenige Millimeter groß, weißlich, meist in kugeligen Köpfchen zusammengedrängt, die Blütenblätter sind nur winzige Zipfelchen (Abb. 3).

Halten wir einmal Verlust und Gewinn gegeneinander! An Stelle der großen auffälligen Blütrichter, die vom Windenschwärmer ausgiebig besucht werden, trägt die Kleeide unauffällige, fast nur aus einem Fruchtknoten bestehende Blütchen, mit einem spärlichen Kranz weißer Zipfelchen als Blumentrone. Aber diese zurückgebildeten Blüten stehen in Knäueln bis zu 15 beisammen, und die Samenmenge, die eine einzelne *Cuscuta*-Pflanze hervorbringt, übertrifft die einer Jaunwinde um ein Vielfaches.

Keine Wurzel verbindet die Kleeide mehr mit dem Erdbreich; sie hat auch die großen grünen Blätter ihrer Verwandten abgelegt und sich damit aller Mittel zu selbständiger Ernäh-



Abb. 2. Rhesfeide (*Cuscuta europaea*). Nach Phot. von H. Halbh.

rung begeben. Aber die veränderte Nahrungsweise bringt die Neuschöpfung von Organen mit

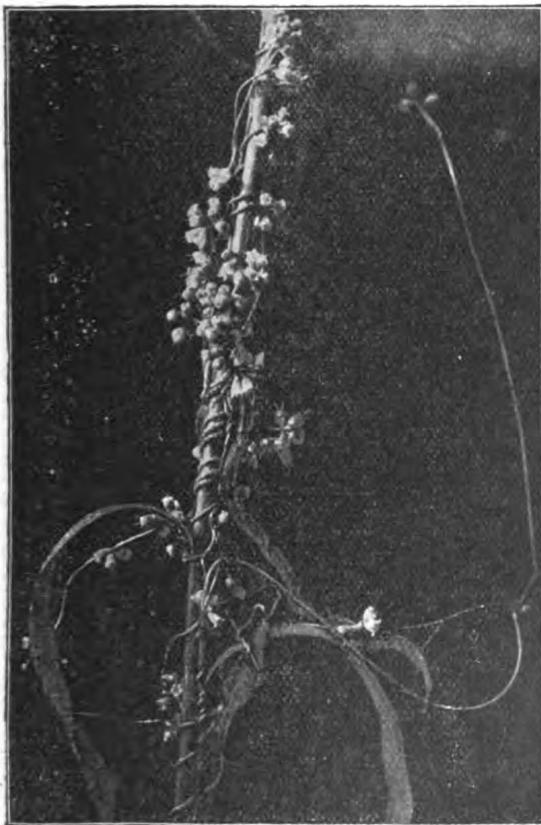


Abb. 3. Rhesfeide (*Cuscuta glomerata*).

sich, die als Saugwurzeln (Haustorien) bezeichnet werden (Abb. 4). Es sind dies rundliche oder unregelmäßig geformte Haftstellen, die sich fest an den Stengel der Wirtspflanze anlegen und dessen Rinde mit einem nagelförmigen Saugfortsatz durchbohren. Im Innern der Wirtspflanze löst sich der Saugfortsatz in zahlreiche Zellschläuche auf, die das Mark oder den Rindenteil wie ein Pilzgespinnst durchziehen

und ausaugen. Die Nahrungsstoffe, die die Pflanze für eigenen Gebrauch bereitet und teils aufwärts zur Blüten-, teils abwärts zur Wurzelregion schiebt, werden von den gierigen Saugzellen des Parasiten abgefangen. Diese haben also zugleich die Tätigkeit der verschwundenen

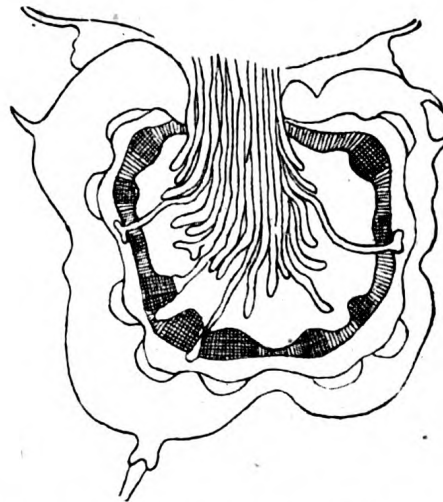


Abb. 4. Saugwurzeln (Haustorien) an *Cuscuta europaea*, im Stengel der Brennessel; die Schläuche breiten sich meist im Mark aus. (Nach Haberland.)

Wurzel und die der Blätter übernommen. Ist die Wirtspflanze der Ausaugung erlegen und stirbt sie, so greifen die Spitzen der zahlreichen Äste einer Rhesfeidenpflanze schon wieder nach einem neuen Opfer. So kann sich dieser „Teu-

felszwirn“ auf Kleeblättern ausbreiten und immer mehr Kleepflanzen ergreifen, umgarnen und abwürgen. Alle paar Zentimeter hängt eine Quaste weißlicher Blütchen herunter; an der verhältnismäßig großen *Cuscuta glomerata* kann man bis zu 40 dieser Knäuel zählen! Ein solches Maß von Ausbreitungsfähigkeit ist der Baumwinde versagt.

Kurz zusammengefaßt: die Größe der Blüte nimmt ab — die Zahl der Blüten steigt gewaltig. Blätter und Wurzeln verschwinden — dafür treten ungezählte Saft- und Saugorgane auf, die genügend für die Ernährung sorgen; und überdies neigt die Kleeblende noch zu stark verästeltstem Wuchs und schnellem Wachstum, die ihr eine

ausgiebige Verbreitung sichern. Auch die Bildung eines zellwandlösenden Stoffes (Ferment), das die Durchbohrung der Wirtszellen ermöglicht, ist eine durch die parasitische Lebensweise geschaffene Neuerwerbung.

Bei solchen Tatsachen, die sich überall im Tier- und Pflanzenreich auffinden lassen, verliert die alte Anschauung, daß Parasitismus durchweg zu Rückbildung oder Verlust vorhandener Organe führe, immer mehr an Boden, und man wird Francé zustimmen müssen, wenn er den Parasitismus geradezu als „schöpferisches Prinzip“ bezeichnet.¹

¹ Bergl. Francé, Der Parasitismus als schöpferisches Prinzip. (Zentralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, II. Abt., Bd. 50, S. 54—64.)

Die Völkerstämme Afrikas.

von Hans von Bötticher.

Über die Bevölkerung Afrikas herrschen in Laienkreisen oft ganz eigenartige Vorstellungen, die dem wahren Sachverhalt nur sehr wenig entsprechen. Im allgemeinen stellt man sich diesen großen Erdteil als durchgängig von einer einheitlichen Rasse bewohnt vor, die sich in dem Milde des schwarzen krausköpfigen und dicklipigen Negeres widerspiegelt. In Wirklichkeit lebt in Afrika eine große Anzahl recht verschiedenartiger Völkerelemente. Von ganz hellem Leder gelb bis zum dunkelsten bläulichen Schwarz sind alle Farbenschiedtungen in der Pigmentierung der Haut vertreten. Außer Gestalten von europäischer Durchschnittsgröße gibt es einerseits Riesenstämme mit einer durchschnittlichen Körperhöhe von 2 m und darüber und andererseits Zwergvölker mit 1,40 m Höchstmäß. Neben Gesichtszügen von einer geradezu erschreckenden Häßlichkeit und solchen von plumpester und vierschrötigster Bildung treffen wir andere an, die man ohne Übertreibung als von geradezu klassischer Schönheit und edelstem Ebenmaß bezeichnen kann.

Der Grundstock der heutigen Bevölkerung Afrikas sind die Neger, die sich über den Kontinent südlich der großen Wüste Sahara bis fast an die Südspitze hin verbreiten. Ihr Typ ist allgemein bekannt. Der schlank und sehnig gebaute Körper ist nach unseren Begriffen ebenmäßig. Die Gliedmaßen, besonders die Beine, sind in vielen Fällen vielleicht etwas überlang. Vorspringende Kiefer, niedrige, breite und flache Nasen, sowie die aufgeworfene Lippen sind charakteristisch für die Gesichtsbildung dieser in den meisten Fällen lang- und schmalschädelligen Rasse.

Die Neger werden allgemein in zwei große Gruppen eingeteilt, in die Sudan negere oder Nigritier und in die sogen. Bantu. Diese Einteilung hat aber mehr vom völkerelementarischen als vom anthropologischen Standpunkt aus Berechtigung, denn nach körperlichen Eigenschaften kann eine derartige Zweiteilung der Rasse nicht wohl begründet werden, während sie nach Gesichtspunkten der Kultur- und besonders der Sprachforschung wohl berechtigt erscheint.

Die Sudan negere bevölkern, wie schon der Name sagt, den nördlicheren Teil des tropischen Afrika, die Gegenden des Sudans im weiteren Sinne, vornehmlich die Küste von Oberguinea und deren Hinterland. Zu den bekannteren Stämmen dieser Völkergruppe gehören u. a. in Kamerun die Bali, Wute, in Logo die Ewe, ferner die durch ihr Amazonenkorps früher berühmt gewordenen Dahomey, die Aschanti, Kru, die Wolof vom Senegal und andere mehr. Auch die weiteren der jetzt in Nord- wie Südamerika lebenden, seinerzeit als Sklaven dorthin importierten Neger gehören in diese Gruppe. Die Sprachen dieser Sudanvölker sind recht eigenartig und auch untereinander sehr unähnlich.

Anders ist es bei der zweiten Gruppe, den Bantu, die in der Hauptsache den größeren, keilsförmigen Teil des tropischen Afrika südlich vom Äquator bevölkern. Ihre Sprachen ähneln einander sehr, so daß ein Mann von der Ostküste sich mit einem an der Westküste verständigen kann. Allen Bantudialekten sind Wortklassen und Präfixe eigentümlich, d. h. Vorsilben in Deklination und Konjugation. So bezeichnet die Vorsilbe U = Land (Uhehe, Ugogo), Wa (oder

auch Ova oder Ba) = mehrere Männer oder ein Volk (Wahehe, Wagogo, Ovaherero, Bakongo), M (oder auch Ma) = den einzelnen Mann (Mhehe, Mgogo, Maherero), Ki = was dem Volke eigentümlich ist, die Sprache usw. (Kihehe, Kigogo). Die neuesten Forscher (Meinhof, Westermann) nehmen an, daß die verschiedenen Dialekte der Bantusprache (Ba-ntu ist Plural von M-ntu = Mensch) sich von einer Ursprache ableiten lassen, die den heutigen Idiomen Oberguineas, also den Sudansprachen, verwandt gewesen und erst später zu der heutigen Gestalt herangebildet sei; mitwirkend seien dabei Elemente gewesen, die zu den Vorläufern der heutigen Hamiten in nahen Beziehungen gestanden haben, und die daher als protohamitisch bezeichnet werden können. Die Bantu wären daher ein jüngerer, von Protohamiten beeinflusster Zweig der ursprünglichen Neger, der Sudanneger oder Nigritier. — Bekanntere Bantustämme sind z. B. im Süden des Erdteiles die Maschona, Betschuanen und Zulu, allgemeiner unter dem Namen Kaffern bekannt, einer Bezeichnung, die sich von dem arabischen Worte Kafir = ungläubig, ableitet, womit die Mohammedaner die heidnische Bevölkerung Afrikas schlechtthin bezeichnen. Ferner sind aus unseren ehemaligen Kolonien die Ovaherero und Ovambo aus Südwestafrika, die Wanyamwesi, Wahehe, Wagogo, Wabischagga und andere aus Ostafrika, die Fan, Bul, Duala usw. aus Kamerun öfter genannt worden. Die auch in Laienkreisen mehr bekannten Wasuaheli an der Ostküste Afrikas sind ein Mischvolk, das aus eingewanderten Arabern und aus den in den verschiedensten Stämmen des Innern eingeführten Neger-Sklavinnen entstanden ist. Kulturell vollkommen arabisch geworden, weisen sie körperlich fast ausschließlich Negerzüge auf. Der Name leitet sich vom arabischen sahel = Sandküste ab und bedeutet Leute von der Sandküste.

Die durch unsere Kolonialfeldzüge auch größeren Kreisen unseres Volkes bekannt gewordenen Ovaherero sind ein Bantustamm, der körperlich und besonders auch kulturell von den Hamiten stark beeinflusst sein muß. Die ebenfalls in dem ehemaligen Deutsch-Südwestafrika ansässigen Bergdamara oder Ratte sind nur wenig bekannt und in ihrer Stellung innerhalb der Rassen noch nicht sicher bestimmt. Sie sind recht kleinwüchsig und von blauschwarzer Hautfarbe. Vielleicht hat man sie, wie verschiedentlich angenommen wird, als Reste jener Urnegers anzusehen, aus denen sich die Sudanneger und mittelbar also auch die Bantu entwickelt haben. Vielleicht sind

sie aber auch aus einer Mischung zwischen Negern und Buschmännern hervorgegangen.

Außer den großgewachsenen, dunkelhäutigen Negerstämmen gibt es in Afrika auch noch sehr kleinwüchsige, in der Hauptsache hell gefärbte Menschenrassen. Zu diesen sind in erster Linie die eben erwähnten Buschmänner zu rechnen, die in den wüsten Gegenden der Kalahari im Süden des Kontinentes als armselige Wurzel- und Fruchtsammler (früher, als der Wildreichtum Südafrikas noch bestand, auch als Jäger) das denkbar härteste Dasein fristen müssen. Die Buschmänner kann man mit Recht als Zwerge bezeichnen. Die bescheidene Körperhöhe von 1,45 m wird selten erreicht. Ihre Hautfarbe ist im Gegensatz zu der der Neger ganz hell, fahl lebergelb, die Haut selbst unmeist trocken und faltlos, das Haar zu ganz eigentümlichen kleinen pfefferkornartigen Büscheln angeordnet, zwischen denen die Kopfhaut hindurchscheint. Bemerkenswert ist der starke Fettsatz am Gefäß (Steatopygie). Die Gliedmaßen, besonders die Beine, sind sehr kurz. Ihre außerordentlichen Schnalzlauten reiche Sprache ist ganz eigenartig und ohne Anklänge bei den benachbarten Völkern. Die Buschmänner gehen ihrem völligen Aussterben entgegen.

Ebenfalls in Südafrika zu Hause sind die Hottentotten, ein eigenartiges Mischvolk, das einerseits unverkennbar mit den Buschmännern verwandt ist, andererseits aber ebenso deutlich auf die Herkunft von den Hamiten hinweist. Auch sie besitzen eine helle, fahlgelbe, faltreiche Haut, sowie das eigenartige Büschelhaar der Buschmänner. Aber sie sind im Wuchs bedeutend höher, bis 1,75 m und darüber. Ihre Gesichtszüge sind nicht von solcher Geradheit wie die der Buschmänner, die Gesichtsförmigkeit ist mehr rhombisch, nicht quadratisch, auch ist die Verkürzung der Beine nicht so auffallend. Ihre Sprache weist zwar auch eine große Anzahl jener merkwürdigen Schnalzlauten auf, die offensichtlich den benachbarten Buschmännern entlehnt sind, im großen und ganzen jedoch muß sie, wie die Untersuchungen gezeigt haben, besonders im grammatikalischen Bau und in der Syntax, als eine hamitische bezeichnet werden.

Im innersten Herzen Afrikas, in den unzugänglichsten Walddistrikten des Kongogebietes, haufen die sagenhaften, schon von Herodot erwähnten Pygmäen, die sich vornehmlich durch eine außerordentliche Kleinheit der Gestalt vor allen anderen Menschenrassen unterscheiden. Die Männer werden selten über 1,35—1,40 m groß,

während die Weiber kaum je 1,30 m erreichen. Auffallend ist die Kürze ihrer Gliedmaßen, besonders der Beine. Die Hautfarbe ist verschieden, bei einigen Stämmen ganz hell, ähnlich der der Bushmänner, während sie bei anderen, die jedoch wohl schon Negerblut in sich aufgenommen haben, dunkel- bis schwarzbraun erscheint. Das Kopshaar ist, wenigstens bei den hellhäutigen Stämmen, rostbraun. Merkwürdig ist die den ganzen Körper bedeckende feine, flaumartige Behaarung der Pygmäen. In ihrer Lebensweise ähneln sie ebenfalls den Bushmännern. Auch sie sind primitive Jäger und Sammler. Auf jeden Fall ist eine nahe Verwandtschaft der Pygmäen mit den Bushmännern unverkennbar. —

Das dritte Hauptelement der Bevölkerung Afrikas bilden die sogenannten Semiten und Hamiten, beides Vertreter der weißen, kaukasischen oder mittelländischen Rasse, zu der noch die Indoeuropäer zu zählen sind. Sem und Ham waren nach biblischer Überlieferung Söhne Nochs und Brüder Japhets, von dem die Indoeuropäer abstammen sollten.

Die Semiten, zu denen man außerdem noch die Juden, Syrer, sowie die alten Assyrer und Babylonier rechnet, sind in Afrika in der Hauptsache durch die Araber vertreten, deren Hautfarbe je nach der Gegend ihres Wohngebietes und nach dem Grade der Beimischung fremden Blutes bald heller, bald dunkler lichtbraun, ja sogar manchmal von einer negerhaften Schwärze erscheint. Die Gesichtszüge sind scharf geschnitten und edel, die Nase ist meist ablerartig gebogen.

Neben den über ganz Nordafrika bis weit in die äquatorialen Gegenden hinein verbreiteten Arabern treffen wir in der Nordhälfte des Kontinentes hauptsächlich ihre hamitischen Brüder an, die allerdings infolge vielfacher Vermischung mit Semiten einerseits und Negern andererseits nur wenig reiner zu finden sind, und daher auch körperlich nicht mehr ganz einheitlich sind. Charakteristisch ist ihnen jedoch der hohe Wuchs, die mehr oder weniger lichtbraune Hautfarbe und die zum Teil geradezu klassischen Gesichtszüge. Die alten Ägypter waren typische Hamiten. Nach neueren Forschungen sind auch die alten Liguier, Etrusker und Iberer hierher zu zählen, ebenso die jetzt ausgestorbenen Ureinwohner der Kanarischen Inseln, die Guantischen. Die heutigen Berber, Mauren, Kabylen und Tuareg in Nordwestafrika sind, zum Teil allerdings mit Araberblut durchsetzte Hamiten. Die sogenannten „Mohren“ sind solche Hamiten und haben mit den Negern gar nichts gemein.

Ein Mischvolk hohen Grades sind die A b e s -

sinier, an deren Entstehung außer den Resten einer negerartigen Urbevölkerung Semiten und Hamiten wohl zu ziemlich gleichen Teilen mitgewirkt haben. Der Typus ist daher ziemlich ungleichförmig, besonders schwankt auch die Hautfarbe zwischen blaßgelbbraun und dunkelkaffeebraun. Ihre Sprachen, das Tigré, Amhara, Schoa, sowie das nur noch im Kirchenbrauch übliche Gheez, sind semitisch.

Durch Vermischung mit dunkelfarbigem Vorkolonnen entstanden, den hamitischen Typus mehr oder weniger rein beibehaltend, in Nordostafrika die Bischarin, Hadendoo, Shoho, am oberen Nil die Schilluk, Bari, Dinka u. a. Im sogenannten Osthorn leben die prachtvollen edlen Gestalten der Danakil, Somal und Galla. Auch die Massai in Ostafrika sind hierher zu rechnen. Im ostafrikanischen Seengebiet, in Uganda und Ruanda, leben die eigenartigen Bahima, Baporo und Watussi. Diese lichtbraunen, ungemein hochwüchsigen (2—2,10 m und darüber), großen Gestalten mit wunderbaren klassischen Profilen, die lebhaft an die altägyptischen Königsbilder gemahnen, leben dort, die herrschende Fürsten- und Adelskaste bildend, neben und über der ursprünglichen Vantubevölkerung, mit der jedoch irgend eine Vermischung peinlichst vermieden wird. Um so auffälliger ist es, daß diese Hamiten ihre alte Sprache aufgegeben haben und die der unterworfenen Vantuvölker sprechen. — In ähnlicher Weise bilden im westlichen Sudan die hamitischen Fulbe oder Fellata die herrschende Schicht über der ursprünglichen negerbevölkerung. Der Name Fulbe oder Fellata bedeutet die Roten (im Gegensatz zu den schwarzen Negern „Wolof“) und weist auf die hellere, rötlichbraune Hautfarbe dieser sich durch schönen Wuchs und edle Züge auszeichnenden Bevölkerung hin. Ihre Nachbarn, die Haussa, haben sich jedoch nicht so rein zu erhalten vermocht; sie sind körperlich „vernegert“, während sie kulturell völlig arabisch geworden sind.

Allen Hamiten gemeinsam ist die geradezu auffällige Vorliebe und Leidenschaft für die Zucht des aus ihrer asiatischen Heimat mitgebrachten Rindes. Wo wir in Afrika eine derartige Wertschätzung des Hirtenberufes antreffen, werden wir stets hamitische Abstammung oder wenigstens starke hamitische Beeinflussung feststellen können. Der Neger ist Ackerbauer. Die Massai vertreten demzufolge auch die uns etwas merkwürdig anmutende Anschauung, daß, wo Vantu Rinder besitzen, diese nur den Massais geraubt sein können, und daher rechtmäßiges Eigentum der Massai seien und von ihnen wieder zurückgeraubt wer-

den mußten. Bei den Hereros (Bantuvolk) und Hottentotten treffen wir nun ebenfalls auf eine beinahe abgöttische Verehrung der Kinder, und so liegt es nahe, an eine hamitische Blutbeimischung bei diesen Völkern zu glauben. Gewisse körperliche Eigenheiten beider Stämme scheinen diese Annahme zu bestätigen, die bei den Hottentotten durch Erkennen des hamitischen Charakters ihrer Sprache zur Gewißheit wurde.

Das Neben- und Übereinanderlagern der verschiedenen Bevölkerungselemente in Afrika können wir uns, in Anlehnung an F. Stuhlmanns Ansichten, ungefähr wie folgt denken:

Den Rest der Urbevölkerung bilden die zwerghaften Buschmänner Südafrikas und die zentralafrikanischen Pygmäen. Verwandte von ihnen, die Negritos, ebenfalls als kümmerliche Reste der ursprünglichen Bevölkerung, treffen wir auf den Nikobaren, im Innern von Malakka und einiger Philippineninseln an.

Am Beginn der Regenperiode, die unserer Eiszeit entspricht, sind wahrscheinlich die Nigritier, die heutigen Sudanneger, aufgetreten, die von einigen Forschern mit den Melanesiern und Papuas von Neuguinea in Beziehung gebracht werden. Diese kräftigen Nigritier haben die Urbevölkerung in die unzugänglichsten Urwaldbüsche des Kongogebietes und an den Rand der trostlosen Wüsten der Kalahari in Südafrika gedrängt.

Gegen Ende jener Regenperiode mögen dann von Nordosten her die Vorläufer der heutigen Hamiten, die „Protohamiten“ gekommen sein und sich mit der vorgesundenen Nigritierbevölkerung zu den heutigen Vantu entwickelt haben, diese kulturell und sprachlich stark beeinflussend, körperlich jedoch fast gänzlich in ihnen aufgehend.

Biel, viel später, aber immerhin noch unendlich lange vor 6000 v. Chr., sind dann wohl aus den Steppen Westasiens die hellfarbigen Hamiten eingewandert, die hauptsächlich Nordafrika bevölkerten und hier auch den Grund für das sich zu hoher Kulturblüte entfaltende Volk der Ägypter legten. Mit ihren Rinderherden drangen diese hamitischen Hirten weit in das Innere des Erdteils ein, ja einige Stämme gelangten bis nach Südafrika zu den Buschmännern und bildeten in Vermischung mit Teilen von diesen den Ursprung der heutigen Hottentotten. Ein anderer Zweig mag dem Vantustamm der Herero sein Wesen eingepflanzt haben, von diesen

aber körperlich und auch sprachlich aufgefogen worden sein.

Nach den Hamiten drangen wieder von Asien her die Semiten in Afrika ein, und zwar in mehreren Wellen, so um 1800 v. Chr. die Hyksos in Ägypten, um 300 v. Chr. die Chetäer in Habesch, ferner die Sabäer und Himjariten ebenfalls in Abessinien, und endlich seit dem 7. und 8. Jahrhundert n. Chr. die Araber, sowie in neuester Zeit Indier, Europäer, selbst Malaien und Chinesen.

Auch in der Kultur Afrikas läßt sich diese Völkerschichtung verfolgen. Die Urbevölkerung der Pygmäen und Buschmänner steht kulturell auf der niedrigsten Stufe der Jäger und Sammler. Die Nigritier brachten den Ackerbau in der primitiven Form der Bearbeitung durch die Handhabe mit. Als Kulturfrucht führten sie die Banane ein. Holzgeräte, Pfeil und Bogen, ferner Trommelsprache, religiöse Maskentänze und Geheimbünde sind ihnen eigen. Von den Vantu stammt der Anbau der Sorghumhirse. Die Ziege, das Huhn und der Hund treten mit ihnen aus Asien auf afrikanischen Boden hinüber. Die hamitischen Hirtenvölker führten das Rind- und Großhornrind, das Fettschwanzschaf und den Windhund mit ein. Das nomadisierende Hirten-tum ist, worauf besonders der bekannte Kulturforscher E. Hahn hingewiesen hat, nicht, wie man es so oft hört, eine primitivere Kulturstufe als das sesshafte Ackerbauertum, sondern aus diesem erst entstanden. Denn Zähmung und Zucht ursprünglich wilder Tiere konnte nur von bereits sesshaften Ackerbauern vorgenommen werden, die dann, um den Tieren neue Weidebelegenheiten bieten zu können, zum Wandern und Nomadisieren gezwungen, ihre Sesshaftigkeit wieder aufgeben mußten. — Die zuletzt auftretenden Semiten führten dann als handeltreibende und weit umherreisende, erobernde Kaufleute die Verkehrstiere Pferd, Esel und Kamel ein. Auf ihren Zügen bis weit in das innerste Afrika brachten sie aber auch vor allen Dingen ihren Glauben, den Islam und ihre eng damit verknüpfte Kultur mit, so daß beide heute schon für den weitaus größeren Teil des afrikanischen Kontinents als herrschend bezeichnet werden müssen. — Mit den kolonisierenden Europäern ist schließlich auch die moderne abendländische Kultur mit Dampfmaschinen und Elektrizität im „dunkeln Erdteil“ eingezogen.

Das Bild der Erde vom Mond und von anderen Planeten aus betrachtet.

von P. Langbein.

I. Mond (Schluß).

Der Mondbewohner sieht die Erde bald größer, bald kleiner; denn der Mond bewegt sich um die Erde in einer Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Erde steht. Infolgedessen scheint sich auch die Erde unter den Sternen bald schneller, bald langsamer zu bewegen. Aber immer wieder bei anderen Sternen erreicht die Erde ihre rascheste Bewegung und ihre höchste scheinbare Größe, in 9 Jahren schon wieder am selben Ort: die Apfiden (b. h. die beiden äußersten Punkte der Bahn eines Planeten, wo er dem Zentralkörper am nächsten oder entferntesten ist) der Mondbahn laufen in dieser Zeit — rechtläufig — um.

Damit ist nun auch gesagt, daß unsere obige Schilderung, wonach die Erde für den Mondbewohner stillsteht, ungenau ist. „Sie bewegt sich doch“, auch für den Mondbewohner, aber wie gesagt nicht am ganzen Himmel umlaufend, sondern in engbeschränktem Bezirk sich hin- und herschiebend. Es lehrt uns ja auch der Mond, streng genommen, nicht genau immer dasselbe Gesicht zu, sondern er scheint etwas hin und her, auf und ab zu schwanken. Das ist die optische Libration, dank der wir von der Mondoberfläche innerhalb gewisser Zeitfolgen etwa vier Siebentel, statt bloß die Hälfte zu sehen bekommen. Dieser Bezirk, innerhalb dessen die Mondmitte für uns hin und her schwankt, ist von Süden nach Norden etwa 13, von Osten nach Westen etwa 16 Grad der Mondoberfläche groß. Und ebensogroß ist für den Mondbewohner der Bezirk am Himmel, innerhalb dessen die Erde sich bewegt. Sie beschreibt dabei kleine ellipsenähnliche, aber nicht geschlossene, ineinander übergehende Kurven, die dann, wenn ihre großen Achsen den Rechtecksdiagonalen gleichgerichtet sind, ganz schmal und lang, wenn aber die Achsen den Rechtecksseiten parallel sind, am vollsten erscheinen. Die Kurven wechseln also fortwährend ihre Achsenrichtung und Exzentrizität und kehren nach etwa 6 Jahren wieder zum Anfang zurück. Dieses sphärische Rechteck ist für den Bewohner der Mondscheibenmitte im Zenit, für die Randbewohner im Horizont; es kann eine Längseite, eine Schmalseite oder auch nur eine Ecke davon über den Horizont herausragen. Diesen Randgebenden, die wir, je

nach Libration, gut, schlecht oder gar nicht zu sehen bekommen, geht infolgedessen die Erde auf und unter (Abb. 8), aber nicht, wie jeder andere Himmelskörper, an verschiedenen

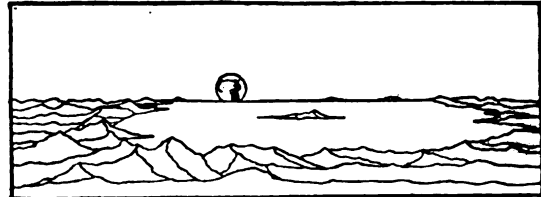


Abb. 8. Erde am Mondhorizont zwischen Auf- und Untergang; Mondrandgegend.

Seiten des Horizonts, vielmehr gibt es für die Gegenden hinter dem Mondrand im Süden, Norden, Osten, Westen entsprechend im Norden, Süden, Westen, Osten eine Strecke am Horizont, längs der irgendwo die Erde einmal im Monat heraufkommt, um aber dann gleich wieder umzuwenden und wieder unter dem Horizont zu verschwinden. Und zwar wandert der Ort, wo die Erde auf diese Art am Horizont erscheint und verschwindet, auf dieser Strecke von 13 oder 16° Breite einmal hin und einmal her in sechs Jahren. An den Punkten aber, wo die um 90° verlängerten Diagonalen jenes rechteckigen Bezirks auf dem Mond hinter dem mittleren Mondrand verschwinden, also je etwa 11° hinter dem mittleren Mondrand ungefähr im Ostsüdosten, Westsüdwesten, Westnordwesten und Ostnordosten, sieht der Mondbewohner gar nur etwa alle 6 Jahre einmal (oder allemal 2 oder 3 Monate hintereinander je einmal und dann fast 6 Jahre lang nimmer) die Erde sich langsam und groß, vielleicht nur bis zum Mittelpunkt ihrer Scheibe

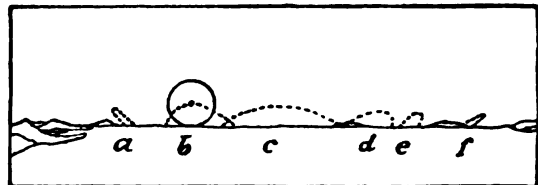


Abb. 9. Einige Bahnen der Erde am Mondhimmel a—f. Gegend jenseits des mittleren Mondrands.

erheben und dann wieder verschwinden. Oft dauert ein solcher Auf- und Untergang der Erde je hundert Stunden (Abb. 9).

Das ist die Erscheinung der optischen Mond-

libration, in die Sprache der Mondbewohner übersezt.

Wenn wir sagen: Der Mond hat so und so viel Grad nördliche Breite, so drücken wir



Abb. 10. Erde vom Mond aus gesehen, wenn der Mond 0° Deklination hat.

damit seinen Stand in bezug auf die Ebene der Erdbahn aus, und das Gegenstück dazu ist der gleichzeitig diametrale Ort der Erde am Mondhimmel. Wenn wir aber den Stand des Mondes nach Rektaszension und Deklination angeben, so bedeutet das seinen Stand in bezug auf die Ebene des Erdaquators, und das Gegenstück dazu ist für die Mondbewohner etwas ganz anderes als vorhin. Hat der Mond beispielsweise $+25^\circ$ Deklination, so hat ihn ein Erdort von 25° nördlicher Breite im Zenit, d. h. in Mondsprache: eben dieser Ort erscheint dem Mondbewohner als Mittelpunkt der Erdscheibe (Abb. 10—12; s. auch Abb. 2, S. 16). Von allen Erdorten aber wird sich der Mondbewohner ganz besonders für die Erdpole interessieren. In dem genannten Fall ist der Nordpol der Erde dem Mond zugekehrt und um eben jene 25° vom Rand nach der Scheibenmitte hingerrückt. Nun kann der Mond, je nachdem die Knotenpunkte seiner Bahn mit dem auf- oder absteigenden Knoten des Himmelsäquators (dem Frühlings- oder Herbstpunkt) zusammenfallen, als Maximum und Minimum $\pm 28\frac{1}{2}$ oder nur $\pm 18^\circ$ Deklination erreichen, und zwar wieder je einmal in 18,6 Jahren. Dies sieht für den Mondbewohner so aus: Während jedes Umlaufs um die Erde sieht er den Nordpol der Erde vom Scheibenrand ein Stück weit in die Scheibe her-

ein- und wieder hinauswandern, dann tritt an entgegengesetzter Seite der Südpol in die Scheibe herein, dringt ebenso weit vor wie der Nordpol und erreicht am Ende des Monats wieder den Scheibenrand. Dieses Hereindringen der Pole in die Erdscheibe erreicht innerhalb der Periode von 18,6 Jahren einmal ein Maximum mit $28\frac{1}{2}^\circ$ und einmal ein Minimum mit 18° , je auf einem Erdmeridiankreis gezählt.

Die Erdpole sind für den Mondbewohner auch Merkzeichen für den Verlauf des Erdjahrs. Einmal nämlich im Erdjahr sieht der Mondbewohner den Nordpol aus halbjähriger Nacht hervortreten und gleichzeitig den Südpol für ein halbes Jahr in Nacht verschwinden. Dann ist auf der Erde der 21. März; im entgegengesetzten Fall der 23. September.

Die Erde steht für den Mondbewohner nahezu still. Die Sonne aber zieht scheinbar jeden Mondtag an ihr einmal vorbei. Dies geschieht, wie oben erwähnt, gewöhnlich in einem gewissen Abstand bis zu 10 Sonnendurchmessern nach beiden Seiten hin. Aber beim Übergang von der einen zur andern Seite muß die Sonne so hinter der Erde vorüberziehen, daß sie ganz oder teilweise von ihr verdeckt wird. Zweimal im Jahr, im Auf- und im Absteigen kommt die Sonne in die Lage, hinter der Erde vorüberzugiehen; zweimal erreicht sie ihren größten Abstand im Vorbeiziehen, einmal oben und einmal



Abb. 11. Die Erde am Mondhimmel, wenn der Mond 28° nördl. Deklination hat. Maximum.

unten. Zieht die Sonne hinter der Erde vorbei, dann konstatieren wir eine Mondfinsternis, die Mondbewohner aber eine Sonnenfinsternis. Sie haben also jedes Jahr deren zwei, und weit aus-

gedehntere als wir, sie können 4 Stunden dauern, — nur wenn er die Erdscheibe sehr genau studiert. Er sieht einen dunklen Fleck, der von einem helleren umgeben ist, über die Erde hinlaufen. Bei einer ringförmigen Sonnenfinsternis sieht er den Fleck überhaupt nur blaß, bei einer teilweisen streift der Halbschatten nur die Erde an ihrem Rand, was vielleicht gar nicht beobachtet werden kann.

Wir sehen bei einer Mondfinsternis den Mond nicht ganz verschwinden; ja gerade, wenn er ganz in den Erdschatten getaucht ist, wird er wieder heller, aber immer rötlich, oft kupferfarben, manchmal rot wie glühendes Eisen. Dann muß für die Mondbewohner die Erde, hinter der die Sonne steht, ein wunderbares Schauspiel bieten. Eine große schwarze Scheibe, nicht einmal vom Mondlicht erhellt, umgeben von einem feurig-roten Rand, der den Mond wohl so hell beleuchtet, wie es die ganz von der Sonne beleuchtete Erde rüßstrahlend tut. Das ist

Wir stellen hier eine Reihe von erdastronomischen Größen zusammen und jedes mondastronomische Gegenstück daneben; der scharfsinnige Leser mag die Reihe noch beliebig verlängern.

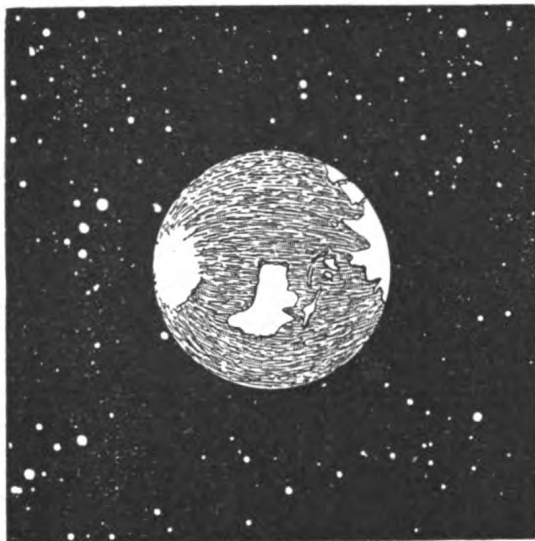


Abb. 12. Die Erde am Mondhimmel, wenn der Mond 28° südliche Deklination hat. Maximum.

daß von der Erdatmosphäre gebrochene Sonnenlicht, eine ununterbrochene feurige Abend- und Morgenröte, auch Mitternachtssonnenröte um den ganzen Erdball herum; ein Licht, das durch die Erdatmosphäre abgelenkt und in den Erdschattenkegel hereingelenkt wird, so daß es ihn in Mondentfernung ganz erfüllt.

Manchmal sehen wir auch eine Mondfinsternis, die kaum diesen Namen verdient, da der Mond nur in den Halbschatten der Erde tritt, wodurch er nicht eigentlich verfinstert, sondern sein Licht nur etwas getrübt wird. In diesem Fall sehen die Mondbewohner die Sonne hinter der Erdscheibe nicht ganz verschwinden, sondern nur wie sie teilweise verdeckt wird.

Haben wir auf der Erde eine Sonnenfinsternis, so sieht das auch der Mondbewohner, aber

Scheinbare Größe des Mondes 15,5'.	Parallaxe der Erde 15,5'.
Parallaxe des Mondes 57'.	Scheinbare Größe der Erde 57'.
Rotationszeit des Mondes gleich Revolutions- (Umdrehungs-)zeit.	Die Erdscheibe sieht am Mondhimmel still.
Aischfarbenes Mondlicht, beim abnehmenden Mond heller.	Erdschein auf dem dunklen Mond, Landseite der Erde heller.
Meerbedeckte Erde.	Spiegelbild der Sonne im Meer.
Mondphasen.	Tag und Nacht auf dem Mond, Erdphasen.
Mondlauf unter den Sternen, Knotenwanderung.	Erdblauf unter den Sternen, breite Zone.
Apsidenwanderung.	Wechselnde scheinbare Größe der Erde und Geschwindigkeit der Sterne.
Optische Mondlibration.	Scheinbare Erdbewegung am Mondhimmel.
Unvollständig beleuchteter Vollmond.	Neuerde-Sichel.
Deklination des Mondes, Maximum und Minimum.	Ort der Pole auf der Erdscheibe, Periode ihrer scheinbaren Wanderung.
Erdische Mondfinsternis.	Sonnenfinsternis auf dem Mond.
Erdische Sonnenfinsternis.	Erdbeschattung.
Erdatmosphäre.	Sternbedeckungen durch die Erde, zweifelhafter Erddurchmesser.

Von der Erdatmosphäre merkt der Mondbewohner nicht nur bei Finsternissen etwas, wenn sie ihm auch gerade bei solchen Gelegenheiten ein besonders fesselndes Schauspiel darbietet. Gäbe es Mathematiker und Physiker auf dem Mond, so lockte sie mehr als das augenfällige Schauspiel das, was sie täglich beobachten und in Rechnung ziehen können. Die Atmosphäre macht die Erde nämlich scheinbar größer, als sie

in Wirklichkeit ist, abgesehen von dem undurchsichtigen Teil der Atmosphäre selbst. So oft aber die Erde einen Stern bedeckt, was Tag und Nacht alle Augenblicke begegnet, so zeigt sich:

1. Der Stern verschwindet nicht plötzlich, wie er es beim Untergang an dem atmosphärischen Mondhorizont tut, sondern geht allmählich aus.

2. Er täuscht durch den Ort, wo er zu verschwinden scheint, einen größeren,

3. durch die Zeit, während der er verschwunden bleibt, einen kleineren Erdkörper vor, als er in Wirklichkeit ist.

Die Mondastronomen werden es überhaupt recht schwer haben, den wirklichen Erdburchmesser herauszubringen. Aber sie werden viel Gelegenheit haben, unsere Atmosphäre zu studieren und die Rätsel namentlich der höheren (Stickstoff-Wasserstoff-) Schichten zu ergründen.

Nun gibt es ja keine Mondastronomen. Aber auf Erden gab und gibt es Forscher genug, die jeder Schwierigkeit die Spitze bieten, durch die unsere Erde sich übel vor dem Mond auszeichnet, und die sicher auch mit den besonderen Schwierigkeiten der Mondastronomie fertig würden.

Über Schreckensaurier und ihre Fußspuren.

von Prof. M. Ballerstedt.

Unter dem Namen Dinosaurier oder „Schreckensaurier“, wie man die Tiere wegen ihrer im Vergleich mit den jetzt lebenden Tieren vielfach sehr sonderbaren, drachenartigen Gestalt nannte, die überall Schrecken verbreiten mochte, faßt man eine große Anzahl von mehr oder weniger eidechsenartigen Tieren zusammen. Ihre hier und da in den Gesteinschichten noch jetzt erhaltenen Fußspuren, Knochenreste und ganze Knochengerüste ließen wohl sicher die Sagen über Drachen und Lindwürmer entstehen, die auch im Seelenleben unserer germanischen Voreltern eine nicht unwichtige Rolle gespielt haben.

Noch vor wenigen Jahrzehnten wußte man sehr wenig von den Dinosauriern; erst etwa vom zweiten Drittel des vorigen Jahrhunderts an machten sich ernstere Bestrebungen geltend zur Erforschung dieser längst ausgeschiedenen Lebewelt. Doch waren es zunächst meist nur einzelne Knochen oder kleine Reste des ganzen Knochengerüsts, die man in England, Süddeutschland und auch im Wealden-Sandstein der unteren Kreide Norddeutschlands sammelte und beschrieb, noch ohne die richtige Erkenntnis von der hohen Bedeutung, die diesen Lebewesen in der Entwicklungsgeschichte zukommt.

Das größte Aufsehen erregte es dann, als Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts in einem belgischen Bergwerk die nahezu vollständigen Skelette von einigen 20 gewaltigen Riesentieren, dem *Iguanodon*, aufgedeckt wurden, von denen eine größere Zahl, vollständig montiert, jetzt den wichtigsten Anziehungspunkt des Brüsseler Museums bildet. Der *Iguanodon* erreichte eine Länge von 10 Metern, wovon aber annähernd die Hälfte auf den eidechsenartigen

Schwanz kommt. Das Tier bewegte sich aufrecht nach Vogelart auf den dreizehigen Hinterbeinen und hatte in dieser Körperhaltung eine Höhe von $4\frac{1}{2}$ —5 Metern. Die Vorderbeine waren bei ihm, wie bei zahlreichen, verwandten Arten, armartig geworden; sie müssen der gewaltigen Entwicklung der Hinterbeine gegenüber fast als verkümmert bezeichnet werden.

Nach diesen hervorragenden Funden in Belgien lieferte Nordamerika ungeahnt reiche Ausbeute an riesengroßen Dinosauriern. Von dort her stammt auch der im Berliner Museum aufgestellte Gipsabguß vom Skelett des *Diplodocus*, der, ein echtes Landtier, eine Länge von 25 Metern hatte. Der Gipsabguß ist ein Geschenk des Amerikaners Carnegie. Ähnliche Größenverhältnisse wie der *Diplodocus* zeigen der *Brontosaurus*, *Atlantosauros* und andere, meist pflanzenfressende Schreckensaurier. Mit besonderer Vorliebe scheinen die großen Dinosaurier in der Nähe der Meeresküste gelebt zu haben, und man neigt jetzt mehrfach zu der Ansicht, daß viele dieser Riesentiere sich vorwiegend an der reichbesetzten Tafel der Meeresküste von Wasserpflanzen, Muscheln und sonstigem Meeresgetier nährten. Zweifelhafte Raubosaurier von ganz erschreckenden Größenverhältnissen waren der *Tyrannosauros* und *Mosasauros*, von Amerika her bekannt; daß aber ähnliche Arten der ungeheuerlichsten Räuber, die wohl je gelebt haben, auch in Europa einst vorhanden waren, wird durch mächtige Fußspuren aus dem Harz bei Büdaburg angedeutet. Neben den Riesen unter den Schreckensauriern hat es aber offenbar auch an kleineren und selbst ganz kleinen verschiedenster Art nicht gefehlt.

Zu den elefantenfüßigen Schreckensauriern gehört der Brachiosaurus aus Deutsch-Ostafrika, bei dem der Oberarmknochen allein eine Länge von 2,10 Metern hatte. Dort ist

schöne Dinosaurierfunde. Aus Süddeutschland stammt auch der älteste bisher bekannte Vogel, der namentlich durch seinen langen, reptilienartigen Schwanz noch seine Verwandtschaft mit

den Dinosauriern anzeigt, der Archaeopteryx.

Zuletzt hat sich in Norddeutschland bei Halberstadt eine überaus reiche Fundstelle der ältesten bisher bekannten Dinosaurier aus dem oberen Trias eröffnet, die in wenigen Jahren Duzende mehr oder weniger vollständiger Dinosaurierfunde geliefert hat. Auch der Bieleberg und der Harri bei Bieleburg haben schöne Funde geliefert, wenn schon hier, abgesehen von den Dinosaurierfährten, Krokodil- und Schildkrötenfunde ganz bedeutend vorwalten.

Ferner lassen die bisherigen Forschungsergebnisse darauf schließen, daß in dem endlos langen Zeitraum vom Trias bis zum Ende der Kreidezeit die Schreckensaurier gegenüber den Säugetieren und Vögeln an Artenreichtum nicht zurückgefallen haben. Wie die Säugetiere ihren Wohnsitz nicht auf das feste Land beschränkten, sondern im Walfisch, Delphin und anderen mehr oder weniger fischgestalteten Formen ihr Wohngebiet auch auf das Meer ausdehnten und in den Fledermäusen, dem fliegenden Hund

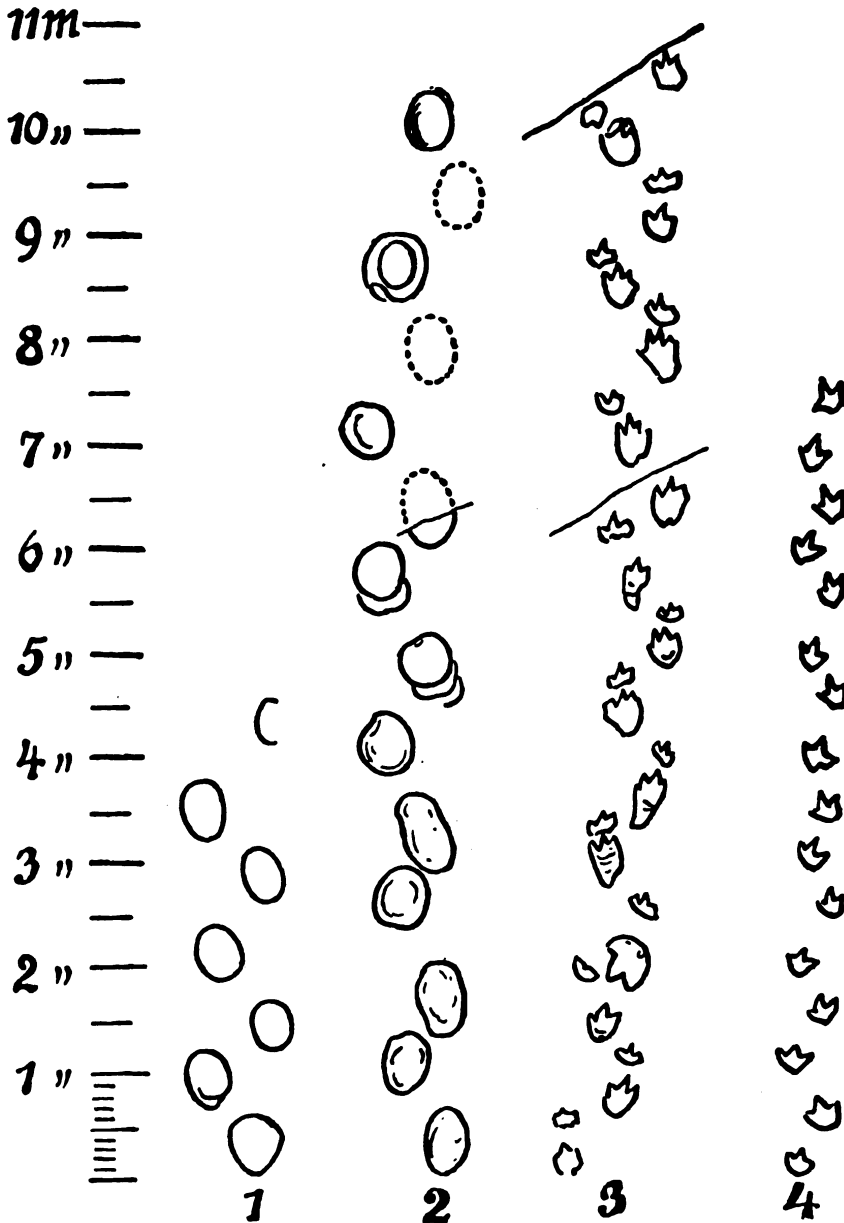


Abb. 1. Nr. 1 u. 2. Fährten eines elefantenfüßigen Dinosauriers bei Borkhausen im Wiebengebirge (oberer Unter-Rimmeridge) 1921. Bei Spur 2 ist vom fünften Abdruck der rechten Füße nur der Hinterrand erhalten, vom sechsten der Vorder- und noch ganz schwach angedeutet; der siebte Abdruck ist ganz verwittert. Nr. 3. Fährte eines wieder zum Vierfüßler gewordenen früheren Zweifüßlers aus dem Harri bei Bieleburg 1920. (Bei Meter 2 ist der Abdruck des rechten Hinterfußes durch Eingreifen eines dreizehnligen Zweifüßlers zerstört. Nr. 4. Eng fortlaufende Spur eines abelfüßigen Dinosauriers nach Strudmann, bezw. Bedles. (Nr. 1 bis 4 etwa $\frac{1}{10}$ der nat. Größe.)

Tendaguru zu einer Fundstelle geworden, die an Reichtum wohl nicht hinter den amerikanischen zurücksteht.

Auch England und Süddeutschland lieferten

und anderen Geschöpfen ihre Herrschaft auch auf das Luftmeer auszubreiten suchten, so haben es seinerzeit auch die Dinosaurier getan: die Mesosaurier, Plesiosaurier und die fast völlig

fiſchgeſtalteten Ichthyoſaurier waren echte Meeresbewohner, wie die eben genannten Säugetiere. Mit den zahlreichen Arten von Flugſauriern, von denen einzelne eine Spannweite der ſegelartigen Flughäute von mehr als 6 Metern hatten, könnten die heutigen Flattertiere unter den Säugern kaum in Wettbewerb treten. Gegen Ende der Kreidezeit ſcheiden die Schredenſaurier aus der Lebewelt aus, nachdem ſie ungezählte Millionen von Jahren in ihr die herrſchende Stellung eingenommen hatten.

Schon bevor in Belgien die rieſigen Iguanodon-Skelette gefunden wurden, war man an der engliſchen Küſte auf fortlaufende Spuren mächtiger dreizehiger Zweifüßler geſtoßen, die man den Vögeln zu rechnen wollte, ſpäter aber mit Sicherheit als die Dinosaurierſährten erkannte (Abb. 1, Nr. 4). Seit 1905 konnte im Harl eine große Zahl prächtig erhaltener Fährtenausfüllungen ähnlicher Tiere gewonnen werden (ſ. Abbild. 2). Bei einer ausgedehnten Grabung im vorigen Jahre wurden fünf fortlaufende Spuren ſolcher dreizehiger Zweifüßler aufgedeckt. Neben den dreizehigen Fußabdrücken fanden ſich auch ſolche, die außer den drei großen, nach vorn gerichteten Beinen eine ſpornartige, dolchgeſtaltete Innenzehe aufweiſen; ſie ſcheinen, wie ich oben andeutete, von gewaltigen Raubſauriern herzurühren. Auch bipede (zweifüßige) „Zweizeher“, nach Art des afrikanischen Straußes wohl echte „Lauffaurier“, ſcheinen nach einem Fund aus dem Harl gelebt zu haben. Bei der leztjährigen Grabung im Harl fand ſich auch eine fortlaufende Spur mit 16 Hinter- und 15 Vorderfußabdrücken eines Schredenſauriers, der aus einem Zweifüßler wieder zum Vierfüßler geworden war (Abb. 1, Nr. 3).

Während die biſher erwähnten Fußſpuren aus England und Deutschland alle der unterſten Kreide, dem Wealben, entſtammen, wurden neuerdings durch Herrn Dr. Klüpfel Spuren eines gewaltigen Dinosauriers bei Barkhaufen

im Wiehengebirge, unweit Bad-Eſſen, aus den mittleren Schichten des oberen Jura bekannt. In einem Steinbruch am Oſtabhang des Viner Berges, wenig oberhalb der Hunte, trägt eine ſteil unter faſt 60° aufſteigende Steinwand zahlreiche Fußſpuren eines gewaltigen elefantenfüßigen Schredenſauriers, bei dem Vorder- und Hinterfüße gleich kräftig entwickelt waren (Abb. 1, Nr. 1 u. 2). Wie der Elefant, war der hier in Frage kommende Schredenſaurier ein Behengänger, der mit aufrecht geſtellten Beinen, alſo auf den Behenſpitzen, ging. Jedoch trugen nicht die ſchwachen, faſt verkümmerten Beinen bei ihm, wie bei dem Elefanten, die gewaltige Laſt des Körpers; dieſe

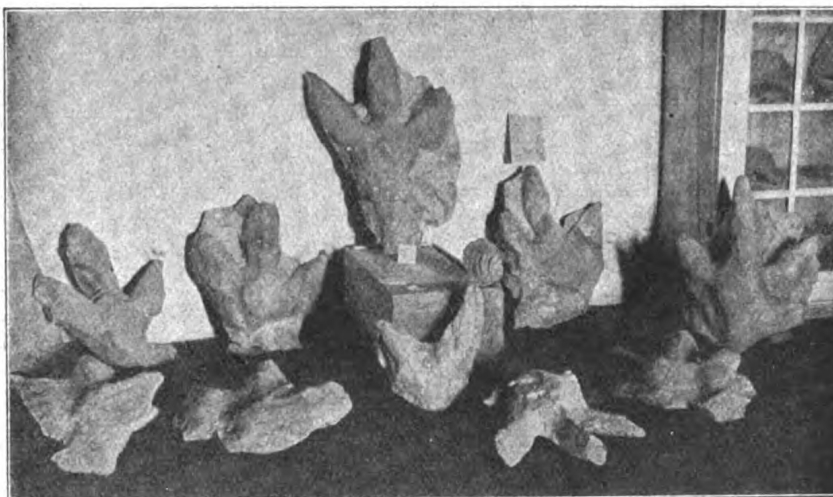


Abb. 2. Natürliche Ausfüllungen von Dinosaurierſährten aus dem Wealbenſandſtein des Harl bei Bückeburg. Die Fährte rechts am Schrant ſtammt wahrſcheinlich vom Iguanodon. Die große vierzeilige Fährte auf dem Kaſten hat eine Geſamtlänge von 70 cm. Rechts von der zweizeiligen Fährte ſieht man die Ausfüllung einer vierzeiligen Fährte von vorn-oben (das vordere Ende der Mittelzeile iſt abgebrochen). Vor dem Kaſten ſieht eine intereſſante „zweizeilige“ Fährte, aber die eine ausführl. here Behandlung ſich im Druck befindet (Zeitiſchr. d. D. Geol. Geſ.).

drückte vielmehr auf ein kräftiges Polſterkriſſen aus ſtarkem Bindegewebe, das ſich hinter den ſchwachen Beinen unter die Mittelfußknochen ſchiebt. Durch dieſe Einrichtung wird der Fußabdruck der ſäulenartigen Beine des Elefanten rein tellerförmig; gleicherart ſind die Fußabdrücke des Barkhauser Dinosauriers.

Über die biſ jetzt einzig daſtehenden elefantentartigen Spuren ſei nur noch folgendes erwähnt: Für die eine der Spuren beträgt die Schrittlänge 1,30 Meter, für die andere 1,50 Meter. Hinter- und Vorderfuß wurden von dem plumpen Tier, das wahrſcheinlich wie der Elefant ein auſchließlicher Paßgänger war, an derſelben Stelle auf dem Boden aufgeſetzt. Für die kürzere der beiden

Spuren und für die 7 erhaltenen Fährtenlöcher des linken Fußpaares der Hauptspur trifft das sehr genau zu, während der rechte Hinterfuß bei der letzten Spur dauernd etwas nachgehinkt hat. Die einzelnen Fußindrücke sind rein tellerförmig und lassen keinen Eindruck von Behen erkennen; der in die Fährten passende Fuß muß einen Durchmesser von etwa 35 Zentimetern gehabt haben. Der Schredensaurier ist also gewiß bedeutend größer gewesen als der Elefant. Jeder einzelne Fuß Eindruck ist von einem etwa 10 Zentimeter breiten und halb so hohen Wall umrandet, der dadurch entstanden

ist, daß unter dem plumpen Fuß des schweren Tieres allseitig der feuchte Erdboden hervorquoll.

Die jetzt steil unter fast 60° in die Höhe gerichtete Steinschicht, die die Fährten enthält, bildete, als die Fährtenspur erzeugt wurde, das flache Ufer am Meeresgestade. Durch langgestreckte Wellenfurchen ist das auf der Fährten-schicht noch jetzt angedeutet. Das Weser-Wiehengebirge und die ihm nördlich vorgelagerten Höhen, sowie der Teutoburger Wald sind erst in viel späterer Zeit entstanden, zu einer Zeit, als kein Schredensaurier mehr auf der Erde lebte.

Vermischtes.

Zur Tätigkeit der Körnersammelnden Ameisen. In Heft 7 des Jahrgangs 1921 des „Kosmos“ ist die Frage aufgeworfen „Können die körnersammelnden Ameisen die Samen am Keimen hindern?“ und in dem Sinn beantwortet, daß die Ameisen nicht dazu imstande seien. Dies gibt

des Nestes zur Keimung gelangten Samen und Früchte an der weiteren Entwicklung zu hindern. Ich kann deshalb die Ansicht des Verfassers jenes Kosmos-Artikels, die Erzählung der Alten (Apos Fabel), daß die Ameisen nasse Körner zum Trocknen an die Luft schafften, sei eben nur eine Fabel, nicht teilen, habe vielmehr die feste Überzeugung, daß jene Beobachtung der Alten zu recht besteht.

Wohl ist es möglich, daß zuweilen — nach kräftiger Durchfeuchtung des Bodens und bei hoher Wärme — die Keimung so energigisch vonstatten geht, daß die Ameisen nicht alle vorgekeimten Samen herauszubefördern vermögen. Dann werden sie sie eben sich selbst überlassen und sich in das

Unvermeidliche fügen.

Das Heraus- und Hineinschaffen der angekeimten Samen war nun nicht das einzige, was ich bei den Messor-Ameisen auf Arbe beobachtete. Gleichzeitig mit den keimenden Samen werden auch

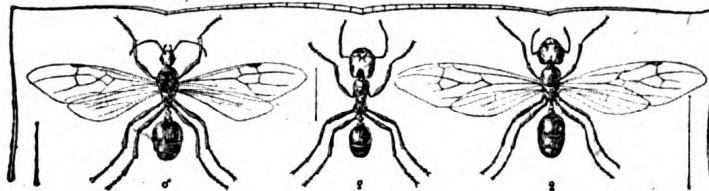


Abb. 1. Messor (Aphaenogaster) barbarus L.
Von links nach rechts: Männchen, Arbeiter, Weibchen.

mit Veranlassung, noch einmal auf Beobachtungen an körnersammelnden Ameisen zurück zu kommen, die ich im Sommer 1909 auf der dalmatinischen Insel Arbe gemacht habe und über die ich im Biologischen Zentralblatt 1910 ausführlich berichtet habe.

Ich hatte damals in dem kleinen Aleppo-Kiefernwald, der sich nördlich der altertümlichen Stadt Arbe erstreckt, Gelegenheit, das Tun und Treiben von körnersammelnden Ameisen — Messor barbarus (Abb. 1) — durch einige Wochen in allen Einzelheiten zu beobachten. Unter anderem sah ich, daß bei hellem sonnigem Wetter große Mengen von halbgekeimten Samen — nicht nur Getreide, sondern alle möglichen anderen, insbesondere Compositenfrüchte — aus dem Nest herausgeschleppt, zum Trocknen in der Sonne ausgelegt, und dann gegen Abend wieder fein säuberlich in das Nest (Abb. 2 u. 3) zurückgeschafft wurden. Hier kann es sich offenbar um nichts anderes handeln, als um eine bewußte Handlung, die darauf abzielt, die in der feuchten Luft

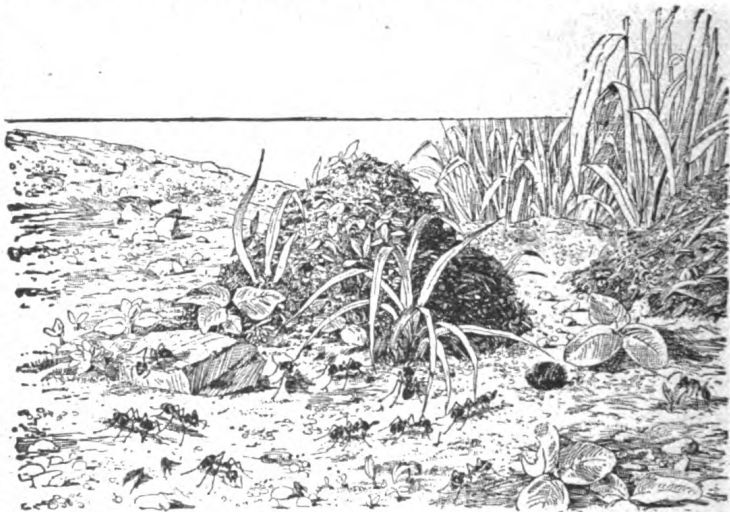


Abb. 2. Bau der mediterranen körnersammelnden Ernteameise Messor barbarus nach Moggridge.

merkwürdige krümelige Gebilde — sie haben ganz das Aussehen von Brotkrümeln, und ich nannte sie deshalb kurzweg „Brotkrümel“ — auf den Trockenplatz geschafft und dort so lange liegen gelassen, bis sie richtig knusperig geworden sind, was in der glühenden Sommer-Sonne Dalmatiens leicht eintritt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dieser „Brotkrümel“ fand ich nun, daß in ihnen fast alle anatomischen Elemente zu finden waren, die ich an den gleichzeitig anwesenden Samen und Früchten fand. Es kann also kein Zweifel darüber bestehen, daß diese Brotkrümel zerkleinerte (gelaute) Samen darstellen. Das nachträgliche Trocknen an der Sonne dürfte dem Zweck dienen, unerwünschte Gärungen und Fermentierungen zu verhindern.

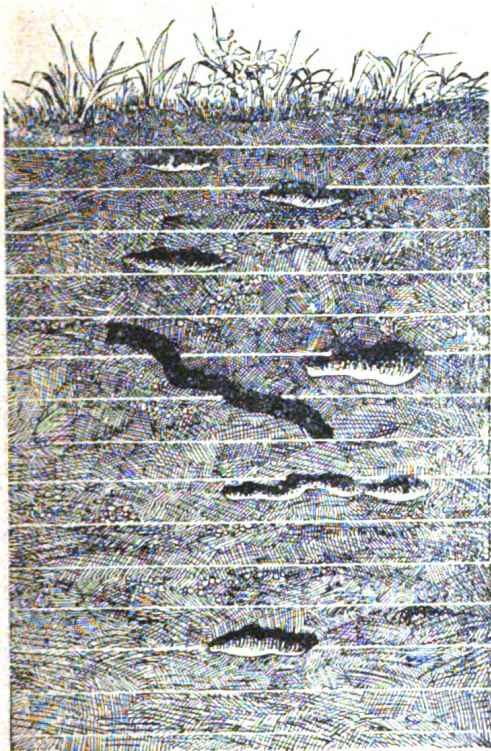


Abb. 3. Vertikalschnitt durch einen mit Kornkammern versehenen Bau der Messor-Ameise. (Nach Moggridge.) Die einzelnen Linien bedeuten Tiefenunterschiede von etwa 2 cm. Der schwarze Streifen ist ein Teil des Ganges, die länglichen Flecken stellen die Samerkammern dar.

Um nun zu ermitteln, welche Mikroorganismen in diesen Brotkrümeln enthalten sein könnten, brachte ich einige davon auf sterilisierte Nährböden, die ich glücklicherweise damals mitführte. Ich fand, daß regelmäßig eine fast reine Kultur von *Aspergillus niger* entstand. Nun ist *Aspergillus niger* ein in der Natur sehr verbreiteter Schimmelpilz, der übrigens eine ganze Reihe von chemischen Spaltungen auszuführen vermag. Man könnte sich also wohl vorstellen, daß der genannte Pilz den Ameisen willkommen wäre, indem er das gelaute Material in einen ihrem Gaumen zusagenden Zustand überführte. Wir begeben uns hier, das gebe ich zu, auf ein unsicheres, der weiteren Untersuchung

harrendes Gebiet. Sicher ist jedenfalls, daß die genannten „Brotkrümel“ stets ein Ferment enthalten und daß sie durch längeres Liegen an der Sonne eine Art Sterilisationsprozeß durchmachen.

Leider ist es mir bisher nicht möglich gewesen, die Lücken, die noch bestehen, durch weitere systematische Beobachtungen auszufüllen. Wenn meine Beobachtungen in Arbe (Dalmatien) mit denjenigen in Algier nicht ganz übereinstimmen, so kann dies recht wohl darin seinen Grund haben, daß die Lebensgewohnheiten des Messor barbarus innerhalb gewisser Grenzen je nach den einzelnen Bezirken seines weiten Verbreitungsgebietes etwas wechseln.

Prof. Dr. Reger.

Salpeterlager in Brasilien. Trotzdem jährlich schon Hunderttausende von Tonnen Stickstoffverbindungen (Luftsalpeter, Kalistickstoff, Ammonsalze) aus dem Stickstoff der Luft gewonnen werden, besonders in Deutschland, das mit seiner gewaltigen, im Krieg geschaffenen Stickstoffindustrie bereits den ganzen Bedarf seiner Landwirtschaft decken könnte, so behalten doch die natürlichen Salpeterlager nach wie vor eine ungeheure Bedeutung. Und in allen Teilen der Welt, die irgendwie in Betracht kommen können, sucht man auch eifrig nach Salpeterlagern. Diese Nachforschungen haben vor kurzem zur Auffindung von Salpeterlagern in Brasilien geführt. Die Lager befinden sich in der Provinz Bahia, sind nach neueren Feststellungen äußerst umfangreich und werden bei Morro do Chapéo bereits industriell ausgenutzt. Der Ausbeutung im großen Maßstabe stehen vorläufig noch Transport Schwierigkeiten entgegen, die aber bald überwunden sein dürften. Der ausgefundene Rohsalpeter enthält nach dem Befund der chemischen Analyse durchschnittlich 75% Kalisalpeter. Aus dem Rohsalpeter erhält man durch Kristallisation in einfacher Weise ein 99prozentiges, also sehr reines Produkt.

Dr. P.

Eine Wühlmausplage und ihr Ende.

In den letzten Jahren war mein in der Umgebung Berlins gelegener Garten derartig von Wühlmäusen heimgesucht, daß an den Anbau irgendwelcher Gemüse oder Blumen nicht zu denken war, weil alles, von den Nagern unterwühlt, vertrocknete. Man konnte buchstäblich keinen Schritt tun, ohne in die Wühlgänge der Mäuse einzusinken. Alle gegen den Störenfried angewandten Mittel verfielen. Das von Böttner in seinem „Gartenbuch für Anfänger“ empfohlene Abschießen erwies sich als untunlich, weil sich das scheue Wild einfach nicht sehen ließ, es wäre auch eine durchaus unzureichende Maßnahme gewesen. Ich versuchte es darauf mit Einblasen von Schwefelkohlenstoffdämpfen in die Gänge, doch wird wohl das weitverzweigte Rohrsystem den feinnasigen Nagern das Entkommen ermöglicht haben, ehe die Konzentration des Gases den tödlichen Grad erreicht hatte; denn eine Abnahme der Plage war trotz wiederholter Vergasung des Gartens nicht festzustellen. Das Einführen von Brotbissen, die mit der sehr giftigen Phosphorlatverge bestrichen waren, in die Gänge und deren nachfolgendes Verschließen hatte lediglich den Tod des Hahnes und zweier Hühner zur Folge, obgleich die Tiere in den Garten keinen Zutritt hatten und die Giftbrocken, wie bemerkt, in die Gänge versenkt waren. Wahrscheinlich hatten die Wühlmäuse nach Rattenart die Brocken in den dem Geflügel zugänglichen Hof verschleppt, oder die Hühner hatten einige von dem Gift verwendete

Mäuse gefressen. Jedenfalls hatte auch diese Maßnahme nicht den gewünschten Erfolg, so daß ich überhaupt im vorigen Jahre die Bebauung des Gartens einstellte.

Da machte sich im Laufe des Herbstes eine gewisse Abnahme des Ungeziefers bemerkbar, und im Frühjahr 1921 erwies sich der Garten beim Umgraben als praktisch „Mühlmausfrei“! Wo waren die lästigen Rager geblieben? Hatte eine Seuche unter ihnen gewüthet oder waren sie anderen Schädigungen zum Opfer gefallen? Des Räthels Lösung ergab sich beim Aufräumen des Weinspaliers: dort fanden sich auf einem Mauersims und darunter am Boden wohl hundert etwa schwach baumengroße, graue, wurstförmige, feste, filzige Gebilde, die sich bei näherer Untersuchung lediglich als aus Mühlmaushaaren und -knochen bestehend erwiesen. Es waren Gewölle einer Gule, vermutlich nach der Beschreibung, die Dr. R. Floeride im Kosmos-Handweiser 1920, Heft 12 gibt, einer Waldbrehle oder Schleiereule. Diese Feststellung in der Nähe einer Großstadt ist ebenso erfreulich wie merkwürdig. Die Gewölle bestanden sämtlich, wie bemerkt, nur aus Mühlmausresten, von denen besonders die Ober- und Unterkiefer mit den starken, meißelscharfen Kagezähnen und einige größere Schenkelknochen gut erhalten waren. Wenn man bedenkt, daß in jedem der Gewölle 2—5 Paar Riefer festzustellen waren, so kann man sich von der Anzahl der Rager, andererseits aber auch von dem Wüthen ihres Feindes eine Vorstellung machen, dessen Tätigkeit allein es zu verdanken ist, wenn der Garten wieder bebaut werden kann. Leider ist es mir während des Sommers nicht gelungen, den Vogel zu sehen; vielleicht hat er sich wegen Erschöpfung seines Jagdgrundes einen anderen ergiebigeren ausgesucht, vielleicht aber ist er auch der Krugel eines jener schiefwüthigen Schützen zum Opfer gefallen, die auf alles Losknallen, was krummen Schnabel und Krallen trägt. Leider gibt es trotz aller aufklärenden und mahnenden Stimmen immer noch unvernünftige Leute genug, die durch die Vernichtung solcher prachtvoller Helfer des Menschen im Kampfe gegen Ungeziefer unserer Volkswirtschaft großen Schaden zufügen und zugleich unsre täglich eintöniger werdende Natur immer mehr verarmen lassen.

Dr. Pl.

Zur Giftigkeit des Fliegenpilzes. Viel umstritten ist die Frage der Giftigkeit des Fliegenpilzes. Tatsache ist, daß er von den einen ohne Schaden nach Abziehen der Huthaut genossen wird, während er bei andern ernstliche Erkrankung hervorrufen kann. Die chemische Untersuchung hat vor allen Dingen das Vorhandensein von Muskarin ergeben. Dieses hemmt die Herzthätigkeit, verlangsamt demnach auch die Blutzirkulation. Neben diesem Toxin enthält der Fliegenpilz noch Pilzatrobin. Es übt eine berauschende Wirkung auf den Menschen aus. Daher erklärt sich auch die Verwendung zu einem berausenden Getränk bei den Samojeben und Lappländern.¹ Nach dem Genuße des Fliegenpilzes tritt die Giftwirkung bedeutend früher ein als bei dem Knollenblätterschwamm. So trat in dem einen Falle schon nach $\frac{1}{2}$ Stunde Schwindel und Brechneigung ein. Der rauschartige Zustand war von heftigen Kopfschmerzen begleitet. Zahlreich sind dagegen die Erfahrungen von der Unschädlichkeit des Fliegenpilzes. So ist er im Kriege von Franzosen

mit Essig und Öl ohne Nachteil verspeist worden. Prof. Selzer-Tilfit teilte mir mit, daß er an einem Fliegenpilzessen teilgenommen und es wohlschmeckend und bekömmlich gefunden habe. Ein mir bekannter Hochschullehrer verzehrt mit Vorliebe junge Fliegenpilze nach Abziehen der Haut. Solche Erfahrungen sind mir in Menge bis aus der letzten Zeit berichtet worden. Diese Beispiele könnten durch solche aus der Tierwelt noch vermehrt werden. Ein Landwirt versicherte, daß seine Kühe ganz toll auf die Fliegenpilze seien. Aus einer anderen Gegend wird berichtet, daß die Schafe diesem Pilze ganz besonders nachgingen. Ich habe selbst beobachtet, daß Eichhörnchen Fliegenpilze sammelten und nach ihrem Bau trugen. Prof. Raebiger-Halle hat, wie er im „Pul“ mitteilt, Meerschweinchen mit 400 g Fliegenpilzen und 50 g Kleie gefüttert, ohne eine nachteilige Wirkung zu beobachten. Schweine erhielten eine Woche lang täglich 5 Pfund Fliegenpilze, ohne daß Verdauungsstörungen vorkamen. Prof. Raebiger hat sich selbst Fliegenpilze nach Abgießen des Kochwassers zu Suppe herrichten lassen, ohne daß sie etwas geschadet hätte. Tatsache ist, daß Fliegenpilze schädlich sein können und in vielen andern Fällen ohne Wirkung bleiben. Tatsache ist auch das Vorhandensein von Giftstoffen. Todesfälle dagegen sind äußerst selten. Wie erklärt sich dieser Widerspruch? Es gibt mannigfache Erklärungsgründe. Die einen liegen im Pilze selbst, die andern im Menschen. Es ist Erfahrungstatsache, daß Pilze, die bei feuchtem Wetter und an nassem Standorte wachsen, nachteiliger wirken als solche mit trockenem Wachstum. Dasselbe gilt von humusreichem Boden. Es ist demnach anzunehmen, daß sich unter günstigen Wachstumsbedingungen alle Stoffe reichlicher im Pilz vorfinden, also auch eine größere Menge an Giftstoffen. Es ist auch der Fall möglich, daß einer der beiden Giftstoffe in reichlicherem Maße vorhanden ist als der andere. Unter diesen Umständen würde der Fliegenpilz giftig wirken. Wichtig ist aber zur Erklärung der Ungiftigkeit die Tatsache, daß sich Muskarin und Pilzatrobin in der Wirkung gegenseitig aufheben können. Es kommt ganz auf das Mengenverhältnis beider Toxine an. Beide Giftstoffe zeigen ein ganz verschiedenes Verhalten bei der Zubereitung der Pilze. Muskarin ist ein in kochendem Wasser lösliches Alkaloid, Pilzatrobin wird dagegen durch die Kochhitze nicht verändert. Es ergibt sich immerhin auch dadurch eine Abschwächung der Giftwirkung. Aber auch im Menschen selbst ist der Widerspruch begründet, daß Fliegenpilze bald giftig, bald harmlos erscheinen. Es bilden sich im Magen Säfte, die als Gegengifte (Antitoxine) bezeichnet werden müssen. Sie heben die Wirkung der Giftstoffe dieses Pilzes auf. Aber auch in der verdauenden Kraft des Magensaftes kann diese Erscheinung begründet sein. Zum Verständnis sei an ein verwandtes Beispiel erinnert. Das Githagin, das Gift der Kornrade, entfaltet, in größeren Gaben genossen, im Darm des tierischen Körpers eine verheerende Wirkung, die oft zum Tode führt. Der normale Magensaft zerstört jedoch dieses Gift, wobei die chemischen Reste der Verbindung ohne Schädigung den Darm verlassen. Ist aber die Tätigkeit der Magensaftabsonderung gestört oder die verdauende Kraft des Magensaftes nur gering, dann wirkt das Githagin viel stärker auf den Organismus. Ähnlich kann es sich mit den Pilzgiften verhalten. Auch da kann die Giftwirkung von der Ver-

¹ E. Kosmos-Handweiser 1916, S. 193.

Änderlichkeit der Verdauungskraft des Magensaftes abhängen. Es ist anzunehmen, daß er in einem völlig gesunden Menschen zusammengesetzte Stickstoffverbindungen in einfachere und unschädliche Verbindungen zerlegt. Noch eine andere Beobachtung wurde in dieser Richtung gemacht. Bei gewohnheitsmäßigen, selbst maßvollen Alkoholkonsumern konnte man eine gewisse Immunität gegen diese Gifte beobachten. Personen dagegen, denen die Fliegenpilze übel bekamen, waren zumeist Abstinenzler.

Diese Ausführungen dürften einiges Licht in das widerspruchsvolle Verhalten des Fliegenpilzes bringen. Immerhin bleibt die Tatsache bestehen, daß er als Giftpilz auch weiterhin anzusehen ist, wenn auch lange nicht von der Bedeutung des Knollenblätterchwammes. Zur Ergänzung sei noch bemerkt, daß die braune Art des Fliegenpilzes (*Amanita muscaria* var. *umbrina* Secr.), die gewöhnlich als Königsfliegenpilz bezeichnet wird, bei weitem gefährlicher und unter allen Umständen giftig ist. Oberlehrer E. Herrmann.

Albinos in der Siebenbürgischen Flora. Neben Erscheinungen der Pflanzenmißbildungen, z. B. Blütenauflösungen und Vergrünung der Blüten, Verblatung der Staubgefäße, Verkümmern der Samenanlagen, Verdoppelung der Blütenteile, Umwandlung einer zweiseitig-symmetrischen Blüte in eine radiäre ist das Auftreten des Albinismus (Weißfucht) an vielen siebenbürgischen Pflanzen beobachtet worden, wobei sein Dauerbestand an einigen Arten durch die Kultur nachgewiesen werden konnte.

Aus einer in den „Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt“ im Jahre 1919 veröffentlichten Aufzählung der von Dr. Moes und dem Verfasser dieser Zeilen beobachteten Pflanzenalbinos der Siebenbürgischen Flora konnten 75 Arten mit Albinismus festgestellt werden, die sich auf 22 Pflanzenfamilien verteilten. Die meisten Albinos wies die Familie der Lippenblütler (12 Arten) auf, dann folgten die Raubblütler (9 Arten), die Korbblütler (7 Arten), die Glockenblumigen (6 Arten), die Farnfußgewächse (4 Arten). Von den aufgeführten 75 Arten haben 39 normal blaue und blauviolette und 34 normal rote und rosafarbene Blüten, nur zwei Arten (*Verbascum phlomoides* und *Potentiilla incana*) blühen für gewöhnlich gelb.

Da nun nachgewiesen ist, daß blauen, violetten und roten Blüten ein entsprechend gefärbter Zellsaft zugrunde liegt, während gelbe Blüten ihre Farbe besonderen Farbstoffträgern, den Chromatophoren verdanken, die im Zellsafte verteilt sind, so erscheint der Schluß gerechtfertigt, daß die gefärbte Zellsäffigkeit leichter durch physikalische und chemische Einflüsse verändert werden kann, als die Träger des Xanthophylls und Karotins, die als eine Art Chlorophyll erfolgreicher einer Zersetzung widerstehen. Möglicherweise hat sich in den Zellen der Albino-Blüten der gefärbte Zellsaft überhaupt nicht ausgebildet, und sie wären von Beginn mit Luft gefüllt gewesen. Dieser Annahme steht aber die Erfahrung entgegen, die mit weißen Blüten der sonst blaublühenden *Campanula sibirica*, *Campanula alpina* und *Salvia pratensis* gemacht wurden, indem jene zwei beim Präparieren fürs Herbarium blau, diese rötlich wurden und so verblieben. Hier könnte an eine

chemische Einwirkung des dunkelgrauen, feucht gewordenen Filtrierpapiers gedacht werden, zwischen dem liegend die weißen Blüten ihre Farbenveränderung durchgemacht hatten.

Über die Ursache des Blütenalbinismus scheint noch ein dichter Schleier ausgebreitet zu sein. Weder eine Verminderung der Sonnenstrahlung nach Intensität und Zeitdauer, noch eine Beeinflussung durch gewisse Bodenbestandteile können als Ursache angenommen werden, da die Albinos nicht selten mit normalblühenden Pflanzen vermischt stehen. Es handelt sich hier nicht um einen Wechsel der Blütenfarbe an Pflanzen, die in geographisch und klimatisch verschiedenen Gegenden stehen, wie solche A. Kerner von Marilaun im Jahrgang 1889 der Österr. Botan. Zeitschrift erwähnt hat.

Auch die Erklärung des Albinismus, die Paul Sorauer in seinem „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“ gibt, scheint schwerlich allgemein annehmbar zu sein. Er sagt: „Bei dem Albinismus ist es bei mäßiger Stickstoffzufuhr die durch relativen Licht- und Wärmeüberschuß abnorm beschleunigte Membranausbildung, welche der Zuleitung von Nährmaterial zum Plasmaleib der Zelle ein vor schnelles Ziel setzt und auf diese Weise nicht Material genug zur Ausbildung des Chlorophyllkörpers übrig läßt.“ Diese Erklärung mag für den Albinismus der Blätter zutreffen, vielleicht auch für den Albinismus gelbblühender Pflanzen, dagegen nicht für die Albinos der Blau-, Violett- und Rotblüher.

Unklar dürfte auch der etwaige Vorteil sein, den der Albinismus, der wohl als eine unerklärte Mutation angesehen werden kann, für die betreffenden Pflanzen haben mag. Wäre Kerner's Annahme zutreffend, daß weiße Blüten von den roten und blauen sich besser abheben und dadurch die bestäubenden Insekten anlocken, so würde sich wohl eine derartige nützliche Mutation in einem Überhandnehmen der Weißblüher bemerklich machen. Das scheint in der siebenbürgischen Flora nirgends beobachtet worden zu sein. Die weißblühenden Exemplare des Herbstastfarns (*Crocus iridiflorus*), des Hundszahns (*Erythronium dens canis*), der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), des Karpathen-Enzians (*Gentiana carpatensis*), der Kratzdistel (*Carduus acanthoides*) kommen stets nur vereinzelt vor. Die Plätze ferner, wo in der Nähe von Kronstadt weißblühende Leberblümchen (*Hepatica transsilvanica*) sich finden, sind den Botanikern bekannt; von einem Überwuchern der Albinos ist aber nichts zu bemerken. Auch die weißblühenden Stöcke der myrthenblättrigen, stark duftenden Alpenrose Kotschy's (*Rhododendron Kotschyi*) am Hohenstein bei Kronstadt sind dieselben wenigen, die schon vor Jahrzehnten den Pflanzenfreudern erfreuten.

Der Albino des siebenbürgischen Leberblümchens hat sich, wie auch der der Bruckenthalie (*Bruckenthalia spiculifolia*, einer Ericaceae) in der Kultur als ständig erwiesen, ebenso jener der zierlichen Giliazen: *Hyacinthella leucophaea*. Außer den erwähnten Albinos spezifisch siebenbürgischer Pflanzen seien noch die der nachfolgenden Arten erwähnt, die ebenfalls zu den endemischen, die Pflanzenwelt Siebenbürgens kennzeichnenden Gebirgspflanzen gehören. Es sind: *Salvia nutans*, *Satureja Baumgartenii*, *Myosotis scabra*, *Myosotis alpina* var. *pygmaea*, *Pulmonaria rubra*, An-

chusa Barrelieri, Carduus Kernerii, Campanula carpatia, Campanula abietina, Pulsatilla nigricans, Veronica orchidea, Gentiana carpatia, Soldanella hungarica, Viola Jooi, Dentaria bulbifera, Crocus banaticus. Die anderen beobachteten Albinos gehören der mitteleuropäischen Flora an und sind zum Teil allgemein verbreitete Pflanzen.

Julius Römer.

Homunkulus. Im zweiten Teil des Faust unternimmt Wagner den Versuch, künstlich einen Menschen herzustellen, und dieser Homunkulus treibt in der Tat durch mehrere Szenen hindurch seinen Spuk. Die moderne Wissenschaft hat diesen kühnen Traum der Adepten für alle Zeit als Phantasie verworfen, nachdem sie festgestellt hat, daß sich der Körper aus einer Unzahl kompliziertester chemischer Verbindungen zusammensetzt, die in den einzelnen Lebensseinheiten, den Zellen, zu kunstvollen chemischen Systemen zusammengefügt sind. Um nun zu veranschaulichen, aus welchen Elementen sich der Körper zusammensetzt, bringt die Biologie von Kohn „Das Leben des Menschen“¹ untenstehendes Bild, in dem

„Es wird ein Mensch gemacht!“

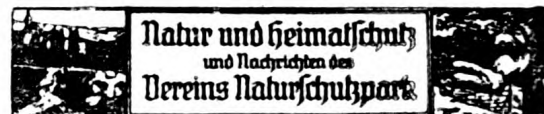


die Grundstoffe in der Reihenfolge ihrer Menge übereinander zu einem solchen faustischen Homunkulusbild vereinigt sind. An erster Stelle steht das Wasser, das mit 40 von 75 kg Gesamtgewicht einen größeren Anteil am Aufbau des Körpers besitzt als alle anderen Elementarverbindungen des Leibes zusammen. An zweiter Stelle steht mit der Hälfte des Wassergewichts der Kohlenstoff, der die Grundlage der organischen Körperverbindungen, der Eiweißstoffe, Kohlenhydrate und Fette bildet. Dann folgt das Ammoniak, das die Hauptmenge des in den Eiweißstoffen enthaltenen Stickstoffes enthält, dann der Kalk, der die steinerne Masse des Knochens aufbaut, und der Phosphor, der sich mit dem Kalk zu phosphorisaurem Kalk vereinigt. Das Kochsalz, das an nächster Stelle steht, ist im Wasser des Leibes aufgelöst, weswegen man die Körperflüssigkeit als physiologische Kochsalzlösung bezeichnet. Fluor, bekannt aus der Verbindung des Flußpates, verleiht Knochen und Zähnen ihre Härte; Schwefel, ebenso wie Salpeter ein Bestandteil der Eiweißkörper, findet sich vor allem in Haaren, Haut und Nägeln. Von den übrigen, nur in geringen Mengen vorhandenen Elementen ist das Eisen besonders interessant als die

Rotverbindung des Blutes, die den Sauerstoff der Luft an sich reißt, das Arsen, das dem Menschen seine Lebhaftigkeit verleiht, und das Jod, das sich in der Schilddrüse findet und den Körper in jenem Erregungszustand erhält, den man als das Temperament zu bezeichnen pflegt. Die übrigen Elemente scheinen für den Ablauf der Lebensvorgänge keine besondere Bedeutung zu besitzen, sondern nur nebensächliche Beimengungen zu sein, die dem Körper mit der Nahrung zugeführt werden.

Unauffällige Kennzeichnung von Banknoten. Banknoten werden in neuerer Zeit so häufig und oft so geschickt nachgemacht, daß die Erkennung falscher Stücke für den Laien nicht nur immer schwieriger und oft sogar unmöglich wird, sondern daß auch der Kenner manchmal getäuscht wird. Es sind daher schon mehrfach Versuche unternommen worden, um die Banknoten in irgend einer Weise unauffällig zu kennzeichnen, um sie möglichst rasch und sicher von Fälschungen unterscheiden zu können. Bemerkenswert ist in dieser Beziehung eine neuere Erfindung, die die Aufgabe in eigenartiger Weise unter Zuhilfenahme von Röntgenstrahlen zu lösen versucht. Die reichpatentiertere Erfindung besteht darin, daß die Banknoten mit farblosen Stoffen bedruckt werden, die die Röntgenstrahlen stark absorbieren und nicht durchlassen, z. B. mit Schwermetallsalzen, und zwar in Form von bestimmten Mustern, Morfezeichen oder Schriftzügen. Bei der Durchleuchtung derartiger behandelte Banknoten mit Röntgenstrahlen treten dann diese Zeichen auf dem Leuchtschirm ohne weiteres deutlich hervor. Dr. P.

Eine ringförmige Sonnenfinsternis, die aber für Mitteleuropa nur partiell ist, findet am 28. März statt, und zwar für Stuttgart von 2.21 Uhr bis 4.27 Uhr (größte Phase 3.26 Uhr), für Berlin von 2.31 Uhr bis 4.20 Uhr (3.27 Uhr), für Hamburg von 2.31 Uhr bis 4.13 Uhr (3.23 Uhr).



Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide gesichert! Durch Anordnung der zuständigen Minister ist der Lüneburger Naturschutzpark im Ausmaße von 200 Quadratkilometern oder 31,3 Quadratmeilen, was einer Fläche von 14 Kilometern im Geviert entspricht, als „Naturschutzgebiet“ im Sinne des Preussischen Gesetzes vom 8. Juli 1920 anerkannt und damit auf eine öffentlich-rechtliche Grundlage gestellt worden. Zugleich hat der Regierungspräsident in Lüneburg durch besondere Schutzverordnungen angeordnet, daß die bisher unberührt daliegenden Heidesflächen nur mit besonderer Genehmigung verändert oder über die bisherige Streu-, Schnuden- und Bienenwirtschaft hinaus benutzt werden dürfen. Damit sind auch die noch im Privateigentum stehenden Grundstücke (rund 30 000 Morgen) den Einflüssen der Spekulation entzogen. Der Verein Naturschutzpark, E. V., Sitz Stuttgart, ist also seinem Ziel, dem deutschen Volk bald ein großes Naturschutzgebiet als Nationalpark zu sichern, ein gutes Stück nähergekommen.

¹ Brand'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Eine feste Preisbildung ist, wie unsere Mitglieder am eigenen Leib erfahren haben werden, heute jaft unmöglich. Wir bemühen uns stets, den Kosmos-Mitgliedern unsere Bücher und Zeitschriften zu den denkbar niedrigsten Preisen zugänglich zu machen, aber wie oft kommt es vor, daß, wenn wir kaum ein Buch im Kosmos angezeigt haben, plötzlich alles wieder teurer wird, so daß wir die Honorare und Gehälter den neuen Verhältnissen anpassen müssen, daß der Buchbinder sich weigert, die längst in Auftrag gegebenen Bände zum alten Preis einzubinden, daß die Packmaterialien um 100% aufschlagen, kurz, daß eben wieder einmal eine Preiswelle heranrauscht, gegen die wir machtlos sind, und die uns zwingt, auch die Preise der älteren Werke unseres Verlags zu erhöhen. Wir müssen dies schon deshalb tun, um die Möglichkeit zu haben, neuere Bände billig zu halten. Wir hätten beispielsweise niemals, wie es noch im Januar geschah, einen Kosmos-Band für M 7.80 — noch nicht der zehnfache Friedenspreis! — an Mitglieder liefern können, wenn wir nicht die alten und neuen Bände ineinander rechnen würden. Wir bitten deshalb, unsere Preise stets als unverbindlich zu betrachten und erklären uns bereit, Bücher, die unseren Bestellern zu teuer erscheinen, zurückzunehmen. Durch Vergleich können sich unsere Mitglieder überzeugen, daß unsere Preise nur den Verhältnissen angepaßt, niemals aber zu teuer sind.

Eine Erhöhung des Mitgliedsbeitrags im zweiten Vierteljahr wird sich bei der fortschreitenden Teuerung und dem weiter ständigen Steigen aller Herstellungs- und Betriebskosten leider nicht umgehen lassen. Unsere Mitglieder dürfen verjichert sein, daß dieser Zuschlag so gering wie möglich gehalten werden wird. Über die Höhe können wir nichts Genaueres sagen, da diese Mitteilung schon Ende Januar in Druck gegeben werden muß.

Lichtbilder. Die beiden Lichtbildervorträge „Die Milchstraße“ und „Die Zelle“, zu denen Herr Dr. Fr. Kohn den Text nach dem bekannten Kosmosbändchen umgearbeitet hatte, haben so großen Anklang gefunden, daß wir jetzt an die Herstellung anderer Lichtbilderreihen nach Kosmosbändchen gehen wollen. Wir richten uns dabei gerne, so weit möglich, nach den Wünschen der Kosmosmitglieder und bitten wiederholt um Vorschläge und Angaben, welche Vorträge vor allem erwünscht sind.

Urteile über den Kosmos. Die Frau des verstorbenen Schriftstellers H. Nied schreibt uns: „Ich will Ihr braves Blatt empfehlen (in Australien). Der „Kosmos“ hat meinem lieben Mann manche angenehme, kostenlose und lehrreiche Stunde bereitet.“ — Ein Forstmann: „Als Forst-anwärter rückte ich 1914 ins Feld und lernte hier den Kosmos und seine Buchbeilagen kennen. Mit besonderer Freude habe ich die Schriften Dr. Floerides gelesen, nicht nur einmal, nein, oft habe ich sie beim Schein einer schlechten Karbidlampe gelesen, und wenn die Tage der Ruhe es gestatteten, habe ich mich bemüht, das Gesehene in der Praxis zu vertiefen und zu befestigen. Die „Gepanzerten Ritter“ gaben mir die erste Veranlassung, mich mit

Krebsen zu beschäftigen, sie zu suchen und zu beobachten. Die „Blagegeister“ wurden nicht nur von mir, sondern auch von meinen Kameraden mit großer Aufmerksamkeit gelesen und besprochen. . . Über nicht nur aus den Buchbeilagen, sondern auch aus den lehrreichen Aufsätzen der Kosmoshefte habe ich reiche Erfahrungen geschöpft, die mir bei meiner Ausbildung als Forstwart sehr nützlich waren und mich gelehrt haben, mit offenen Augen durch die Natur zu gehen. . . Der Grundstein meiner naturwissenschaftlichen Kenntnisse stammt aus dem Kosmos. Ich möchte nicht verjäumen, für die Bereicherung meiner Kenntnisse Ihnen an dieser Stelle warmen Dank zu sagen.“

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Aschersleben am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Dahlemerfelde, Berlin-Weinertsdorf, Bochum, am Bodensee, in Böhm.-Rammig, Braunschweig, Breslau, Bismarck, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Eilenach, Ebersfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, in Heidelberg, auf Juist, in Kaiserlautern, Karlsruhe i. B., Koblenz, Konstanz, Köln, Kusel, Langenargen, Leipzig, Ludwigshafen a. Rh., Magdeburg, Mannheim, Marburg a. L., München, Nürnberg, Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Stuttgart, Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

Kursleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Barmen i. S., Bonn, Darmstadt, Ingolstadt, Kassel, Limburg a. L., Schaffhausen (Schweiz) und Ulm Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

Wien. Der Wiener Biologe und Fachschriftsteller Ewald Schilb hat sein „Mikroskopisches Laboratorium“, Institut für wissenschaftliche und angewandte Mikroskopie, wesentlich vergrößert, so daß dadurch mehrere selbständige Arbeitsplätze mit vorzüglichen Reichert-Mikroskopen samt allen Nebenapparaten zur Verfügung stehen. Allen Wiener Mikroskopikern bietet sich damit Gelegenheit, solche Arbeitsplätze zu belegen und die dort regelmäßig stattfindenden Kurse über elementare Mikroskopie, ferner Spezialkurse auf dem Gebiete der Histologie, Zoologie, Botanik, Bakteriologie, Planktonkunde usw. zu besuchen. Ausführliche Prospekte samt neuem Arbeitsprogramm sind in dem genannten Institut, Wien IX, Schubertgasse 15, erhältlich.

Wiesbaden und Umgegend. Bei genügender Beteiligung ist Herr Dr. A. Ebel, chem.-techn. Laboratorium und Unterrichtsanstalt, Wiesbaden, Mainzerstr. 40, bereit, in seinem Laboratorium einen mikroskopischen Kurs zu 60 Personen für unsere Mitglieder aus Wiesbaden, Rheingau und Mainz abzuhalten. Anfragen und Anmeldungen sind direkt an obige Adresse zu richten.

In Nürnberg findet an der städtischen Volkshochschule im Frühjahr ein mikroskopisches Praktikum statt unter Leitung unseres Mitarbeiters, Herrn Studienrat Dr. G. Dittmar, Meuchelstraße 60 II, an dem unsere Mitglieder teilnehmen können. Prospekte und Auskunft durch die Direktion der Städt. Volkshochschule Nürnberg.

Breslau. Im vergangenen Jahre kam unter Leitung des Herrn Apothekers Stod aus Benscheid ein mikrobiologischer Kurs zustande, der durch freundliches Entgegenkommen des Direktors im Hörsaal des Zoologischen Instituts der Universität abgehalten werden konnte. Nach einleitender Besprechung des Mikroskops kam der Kursleiter zur Einführung in die Anatomie und Physiologie der Phanerogamen und legte besonderen Wert darauf, daß sich jeder Teilnehmer selber an den Untersuchungs- und Färbemethoden betätigte. Darauf wurden die Arthropogamen, besonders eingehend die Gärungspilze, deren Untersuchung und Züchtung in Reinkulturen im hängenden Tropfen behandelt.

Auf Anregung des Kursleiters und der besonders hervorzuhebenden Werbearbeit unseres Mitglieds Herrn Prubio, Breslau, Sternstr. 24 I, der auch gern nähere Auskunft erteilt und Anmeldungen entgegennimmt, hat

sich aus „Kosmos“ und „Mikrokosmos“-Lesern eine „Gesellschaft von Freunden der Mikroskopie“ gebildet, die sich zunächst monatlich im „Bahren-Stuhl“, Kronprinzenstraße 44, ganz zwanglos zusammenfindet. Studienmaterial für den Winter ist vorhanden. Es ist hiermit ein Kristallisationskern für Schlesien geschaffen, an den sich alle mikroskopischen Naturfreunde anschließen können. Besonders seien unsere Mitglieder auf die Vereinigung hingewiesen und um tatkräftige Unterstützung und Förderung gebeten.

In Stettin kann bei genügender Beteiligung bereits Ende Januar ein mikroskopischer Kurs in dem vorzüglich eingerichteten Laboratorium (über 20 Arbeitsplätze!) der Bismarck-Oberrealschule beginnen. Die Veranstaltung findet im Rahmen der Pommerischen Naturforschenden Gesellschaft statt, doch kann daran jedes Kosmosmitglied teilnehmen. Bei stärkerer Beteiligung sind Doppelturle vorgesehen, auch erweiternde und vertiefende Kurse für Fortgeschrittene sind für später in Aussicht genommen. Anmeldungen und Anfragen sind entweder an Herrn Prof. Prügner, Museum, oder an Herrn Studienrat Dr. Badhoff, König-Albert-Straße 43, zu richten.

Die mikroskopische Lebewelt städtischer Straßenrinnen und Pfützen ist weit vielfältiger, als man gewöhnlich annimmt. Sie bietet jedem Naturfreund ein ebenso reizvolles wie dankbares Feld eigener Betätigung. Dazu braucht man nicht einmal eine besonders umfangreiche Apparatur. Solche Untersuchungen lassen sich, wie Pfeiffer im neuen Heft des „Mikrokosmos“, der am 1. April sein zweites Halbjahr beginnt, darlegt, ohne viel Mühe und Kosten ausführen. Pfeiffer gibt dafür eine recht ausführliche Anleitung, nach der jeder Naturfreund und Mikroskopiker ohne weiteres arbeiten kann und zeigt ferner an der Hand instruktiver Abbildungen, welche Organismen hierbei zu beachten sind. Der interessierte Naturfreund

wird finden, daß er bei derartigen Untersuchungen zur genaueren Kenntnis und Durchforschung dieser mikroskopischen Lebewesen ganz erheblich beitragen kann. — Im gleichen Heft gibt Herwig einige einfache Methoden an zur Fixierung und Einbettung von embryologischem Material unter Anführung einiger leicht auszuführenden embryologischen Versuchen. — Ganz besondere Beachtung wird bei dem Mikroskopiker der Aufsatz von Keller über Mikroskopische Elektroanalyse finden, werden doch hier zum ersten Male in ausführlicher Weise die hauptsächlich von dem Anatomen Schülemann mit Erfolg durchgeführten Bestrebungen vorgetragen, das Mikroskop dem Nachweis elektrischer Pole in Tieren und Pflanzen dienstbar zu machen. Diese Mitteilungen werden sicherlich Aufsehen erregen und zu eigenen Nachprüfungen Anregung geben.

Wie weit kann man telephonieren?

Es sind etwa 60 Jahre vergangen, seit Philipp Reiss zu Friedrichsdorf bei Homburg das erste elektrische Telephon erbaute. 1877 wurde die Telephonie auf Drähten von der Deutschen Reichs-Postverwaltung eingeführt. Heute telephoniert man auf Drähten in Europa über mehrere tausend Kilometer (Berlin—Rom), und die Amerikaner erbauen eine Telephonleitung, die New York und San Francisco, das sind etwa 5000 km, miteinander verbinden soll. Die telephonische Überbrückung des Ozeans auf einem transatlantischen Kabel ist noch nicht gelungen. In neuester Zeit ist die drahtlose Telegraphie ein erheblicher Konkurrent für die Kabel-Telegraphie geworden, und es scheint, daß mit ihr auch die telephonische Überbrückung des Ozeans bald möglich sein

Der Frühling steht vorder Tür

Für Garten- und Naturfreunde empfehlen wir:

Immerwährender Gartenkalender.

Richtige Saat bringt reiche Ernte. Für jeden Hausgärtner ein treuer Berater zum Säen, Düngen und Bestellen des Gartens. Preis 75 Pfg.

Dr. Kurt Floerickes Hausgartenbüchlein.

Eine praktische Anleitung zur Anlage und Pflege von Hausgärten. Geb. M 9.60, für Mitgl. M 7.80, geb. M 14.50, für Mitgl. M 12.50.

Schmitt-Stadler Die Vogelsprache.

Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Erforschung. Mit vielen Notenbeispielen. Ein Buch, das nicht nur lehrt, die gefiederte Welt zu kennen, sondern das vor allem sie lieben lehrt. Geb. M 11.50, für Mitgl. M. 9.50, geb. M. 16.50, für Mitgl. nur M 14.—.

Dr. Kurt Floericke Taschenbuch zum Vogelbestimmen.

Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung usw. nebst Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Geb. M 42.—, für Mitgl. nur M 36.—.



Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die Lieferungsausgabe von Hanns Günther Elektrotechnik für Alle

beginnt jetzt zu erscheinen. Diese Neuauflage des bekannten Werkes ist bedeutend vermehrt und bis auf die Neuzeit fortgeführt worden. Vor allem werden darin auch die Wellentelegraphie und die Radiotechnik ausführlich gewürdigt. Die Zahl der Abbildungen ist ebenfalls vermehrt worden, hinzugekommen sind außerdem 16 schwarze und 4 farbige Tafeln. Mit etwa 10 bis 12 Lieferungen ist das Werk vollständig. Jede Lieferung M 9.60, für Kosmosmitgl. M 7.80

..... Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dr. Fritz Rahn

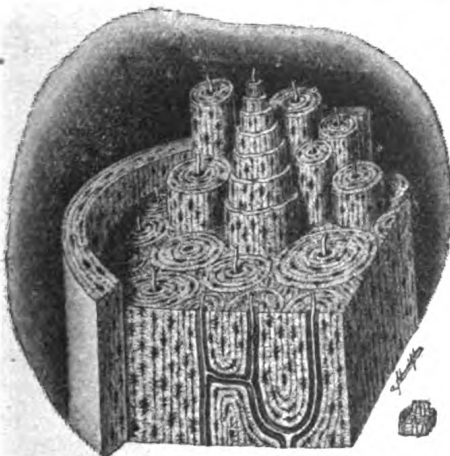
Das Leben des Menschen

Die erste Lieferung

dieses prächtigen Werkes
mit seinen einzigartigen
plastischen Abbildungen
ist erschienen.

.....

Jede Lieferung M 9.60
für Mitglieder M 7.80



Knochen splitter im Längs- und Querschnitt.
Aus Rahn, Leben des Menschen, Bd. II.

Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart.

wird. Was auf Draht nicht geglückt ist, scheint ohne Draht durchführbar zu sein, so merkwürdig dies auch klingen mag. Eine Fernsprech-Großstation hat die Reichs-Postverwaltung in Königswinterhausen errichtet, deren Reichweite das ganze europäische Festland umfaßt. Über das Wesen der drahtlosen Telephonie ist die Allgemeinheit noch sehr wenig unterrichtet, und deshalb ist es dankbar zu begrüßen, daß die „Technik für Alle“ in ihrem 11. Heft aus der Feder eines Fachmannes einen leicht verständlichen und zudem mit Zeichnungen versehenen Aufsatz darüber bringt. In demselben Heft befinden sich Arbeiten über feste und flüssige Brennstoffe, den Ausbau der schweizerischen Wasserkrafts, Träjer und Kräsmaschinen, Schnellläufer-Dieselmotoren als Reservemaschinen und ein prächtig illustrierter Artikel „Wie ein Motornwagen entsteht“.

Der erste deutsche Naturschutzpark gestiftet! Jeder Naturfreund wird die Nachricht freudig begrüßen, daß der Naturschutzpark in der Heide jüngst durch Verordnung und Gesetz endgültig geschützt erscheint — nach langem Kampf um dieses

selbstverständliche Recht. Das Verdienst des Vereins Naturschutzpark (Stuttgart, Bismarckstr. 5) und aller seiner Gönner kann dabei gar nicht hoch genug angeschlagen werden. Und doch dürfen die Freunde dieser Bestrebungen — ja nicht ein einziger Deutscher — jetzt geruchsam ausruhen, denn das prachtvolle Gegenstück zum Heidepark, der Alpenpark in den Hohen Tauern, ist in Not! Das schönste seiner Täler muß zum Teil einer Kraftanlage geopfert werden. Glücklicherweise sind die Zirbelwälder nicht bedroht, und es besteht die Möglichkeit, den Park nach Westen zu vergrößern. Zur Erwerbung dieser Gebiete, zur Erneuerung und Erhaltung der alten Teile, zum Abschluß der Pachtverträge sind aber Millionen nötig! Wo sind die Deutschen, die hier selbst die Amerikaner übertrumpfen und zeigen, daß sie die ungeheure Bedeutung der Erhaltung eines schönsten Teiles echten deutschen Alpenlandes erkennen!?! Aber bald muß es sein, sonst verfällt das Land der Eier unserer herzlosen Zeit, und mit Recht werden unsere Nachkommen uns wegen unserer Lässigkeit bittere Vorwürfe machen.

Gute Bücher sind die besten

Oster- und Konfirmations-Geschenke.

Ewald-Bände: 1. Mutter Natur erzählt. 2. Der Zweifüßler. 3. Vier seine Freunde. 4. Meister Reineke. 5. Das Sternchenkind. Viel gelesene, immer wieder freudig begrüßte Geschenkbände voll sinniger Naturerzählungen, mit vielen Abbildungen. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Thompson-Bände: 1. Bingo und andere Tiergeschichten. 2. Prärietiere u. ihre Schicksale. 3. Tierhelden. 4. Rolf der Trapper. 5. Tiere der Wildnis. Fünf berühmte Bände mit spannenden Geschichten aus der Tierwelt der Vereinigten Staaten. Mit Skizzen des Verfassers. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.



Sonnleitner-Bände: 1. Die Höhlenkinder im Heimlichen Grund. 2. Die Höhlenkinder im Pfahlbau. 3. Die Höhlenkinder im Steinhaus. In drei Bänden eine eigenartige, kulturgeschichtlich bedeutsame und zugleich spannende Robinsonade, die von dem Geschick einer weltabgeschiedenen Familie erzählt. Mit vielen prächtigen Bildern von Fritz Jäger.

Günther, Hanns, Elektrotechnisches Bastelbuch.

2 Bände gebunden. Anleitung zur Selbsterstellung elektrischer Apparate und Maschinen.

Jeder Band M 42.—, Mitgliederpreis M 36.—.

Günther, Hanns, Chemie für Jungen.

Zwei prächtige Bände, die als anregende Einführung in die Chemie unübertrieben sind.

Jeder Band M 36.—, für Mitgl. M 30.50.



Franckh'sche Verlagshandlung

..... **Stuttgart**



Neues von den Allerkleinsten.

Eine biologische Plauderei von Heinz Welten.

Eine wunderbare Botschaft bringt zu uns aus den Laboratorien der Biologen: die Kunde von der intrazellularen Symbiose. Winzige, nur unter dem Mikroskop sichtbare Lebewesen, Algen und Pilze, sollen sich in einer so innigen Lebensgemeinschaft mit Tieren und Pflanzen finden, daß sie nicht nur an und auf ihren Körpern oder in deren Hohlräumen sich ansiedeln, sondern daß sie sogar in die Zellen selbst eindringen, in die Bausteine, aus denen diese Körper sich zusammensetzen. In ihnen sollen sie leben, gedeihen und sich vermehren, ohne, wie die bösen Parasiten, ihren Wirt zu schädigen. Sie erweisen sich vielmehr nützlich, wie es sich für einen rechtschaffenen Symbionten¹ gehört, so daß der große Teilhaber gar nicht mehr ohne den Kleinen sein kann.

Der Laie schüttelt verwundert den Kopf. Doch der Fachgelehrte lächelt. Ihm ist die „intrazelluläre Symbiose“ keine fremdartige Erscheinung mehr. Längst weiß er, daß Pilze und Algen in solch inniger Gemeinschaft leben. Flechten nennt man diese durch Symbiose geschaffenen Gebilde, und es ist noch gar nicht so lange her, daß man diese Flechten für eine besondere Pflanzengruppe hielt. Auch von dem „tierischen Chlorophyll“ wissen die Fachleute zu erzählen, von jenen feinen, grünen Körnchen, die man im Körper niederer Süßwassertiere, insbesondere in der grünen Hydra und den lichtgrünen Strudelwürmern (Turbellarien) gefunden hat und die diese Tiere befähigen, wie richtige Pflanzen die Kohlensäure der Luft zu zerlegen und Sauerstoff auszuscheiden. Schon in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts erkannte Geza Euz, und etwas später Brandt, daß das

vermeintliche tierische Chlorophyll von Algen herrührt, die intrazellulär in den Hydren, Würmern und in anderen Tieren leben.

In der Tat, ganz so neu, wie sie aussieht, ist die Entdeckung von der intrazellularen Symbiose nicht. Neu aber ist die Kenntnis von der gewaltigen Ausdehnung, die diese Symbiose im Tierreich besitzt. Sie beschränkt sich nämlich durchaus nicht auf die niedrigsten Tierformen, auf Protozoen, Hydren und Strudelwürmer. Nein, auch bei weit höheren Stämmen, selbst bei Insekten, finden wir in den Körperzellen Einschlüsse, die wir früher für Zellbestandteile hielten, und die wir jetzt als selbständige Lebewesen erkannt haben, und — dies ist das Seltsamste und Wunderbarste von allem — wichtige Eigenschaften der betreffenden Tiere, die wir bisher als nur ihnen eigentümlich, für sie charakteristisch ansahen, sind Lebensbetätiger ihrer Gäste.

Paul Buchner, ein namhafter Münchner Zoologe, hat sich der Mühe unterzogen, den derzeitigen Stand unserer Kenntnis von der intrazellularen Symbiose in einem Buche zusammenzustellen, und da er selbst auf diesem Gebiet viel und erfolgreich gearbeitet und seine Forschungsergebnisse darin mitgeteilt hat, ist das Buch ein stattlicher Band geworden.² Es lohnt sich wohl, in diesem Buche zu lesen, denn alles, was darin steht, ist wahr und erwiesen. Und doch, es klingt wie ein Märchen!

Nächst den Schwämmen und Medusen, den Quallen, Korallentieren und Würmern, die winzige Algen beherbergen und vortrefflich mit ihnen leben, sind Moostierchen, Seesterne, Salpen und Schnecken als Symbionten in der intrazellularen Symbiose festgestellt worden. Zoogantellen, d. i. winzige, goldgelbe bis gelbbraune amöboide

¹ Symbionten, Tiere oder Pflanzen, die mit anderen in einer Lebensgemeinschaft leben und sich gegenseitig nützen. Das Gegenteil von ihnen sind Parasiten (Schmarotzer); sie schaden dem Wirt, bei dem sie wohnen.

² Paul Buchner, Tier und Pflanze in intrazellulärer Symbiose (Gedr. Borntraeger, Berlin.)

Algen, die als Mitbewohner zuerst in Radiolarien entdeckt wurden, leben in den Ambulakralfüßchen der Seesterne auf deren Unterseite und veranlassen ihren Wirt, sich stets so zu legen, daß sie dem Lichte zugekehrt sind, da sie als Chlorophyllträger das Sonnenlicht brauchen — zum beiderseitigen Nutzen. Auch in der 2—3 cm großen grünen Samschnede (*Elysia viridis*) des Mittelmeers fand Brandt 2—3 μ^3 große, grüne Körperchen, die er mit Bestimmtheit als selbständige Individuen, als Algen, anspricht, da sie, aus dem Schneckenkörper entfernt, noch wochenlang leben, sich vermehren und Sauerstoff entwickeln. Weniger leicht erkenntlich waren die Bakterien, die sich in bestimmten, zwischen Niere und Magen liegenden Zellgruppen der europäischen Landbedelschnecke, *Cyclostoma* (*Ercia*) *elegans*, regelmäßig finden. Noch Barbieri hielt sie im Jahre 1907 für „mineralische Konkretionen, wahrscheinlich Phosphate“; doch schon Mercier erkannte 1913 ihren wahren Charakter und ihre Bedeutung. Die Zellgruppen, die am lebenden Tier durch die Schale hindurch als ein weißliches Band deutlich erkennbar sind, dienen als Speicherzellen. Sie liegen teils dicht unter der Oberfläche, teils auch tiefer im Innern, zwischen den Schlingen des Darmtrahrs. So lange die Zellen jung sind, sind sie frei von irgendwelchen Einschlüssen. Erst später treten in ihrem Plasma die Bakterien auf, Stäbchen von 3—5 μ Länge, die sich außerordentlich schnell vermehren (Abb. 1).

Über den Nutzen dieser Bakterien-Schnecken-symbiose gehen die Meinungen noch auseinander. Für die Bakterien dürfte die Frage leicht zu beantworten sein: sie erhalten Nahrung und einen guten, vor Gefahren schützenden Wohnraum. Dagegen ist nicht auf den ersten Blick erkennbar, welchen Vorteil die Schnecke von der Gemeinschaft hat; denn die Bakterien liefern, da sie kein Chlorophyll besitzen, auch keinen Sauerstoff. Sicher richten sie keinen Schaden an; aber sie sollen auch nützen, wenn das zwischen ihnen und ihren Wirten bestehende Verhältnis als eine Symbiose aufzufassen ist. Wahrscheinlich werden die kleinen Gäste, da sie in den Harnsäure und Xanthin anspeichernden Sekretzellen leben, dadurch wertvoll, daß sie diese Ausscheidungsstoffe verbrauchen, aus ihnen Eiweiß bilden und später von ihrem Wirt selbst gefressen und verdaut werden, so daß sie ihm zwiefach nützen: einmal durch Befreiung von seinen Auswurfstoffen und ferner dadurch, daß sie ihm ermöglichen, diese Ausscheidungen noch einmal zu verwerten. Zum Beweis dieser Hypothese müßte freilich noch festgestellt

• 1 μ = $\frac{1}{1000}$ mm.

werden, daß sich die Schnecken-Bakterien wie alle Symbionten zunächst durch besondere Stoffe gegen das „Verdautwerden“ schützen, daß sie aber später diese Stoffe verlieren. Die Beobachtungen und Untersuchungen, die noch im Gange sind, lassen erwarten, daß derartige Ergebnisse rechtzeitig werden.

Ähnliche Verhältnisse wie bei diesen Landbedelschnecken finden wir bei den Mollusiden, einer kleinen, zu den Seescheiden oder Ascidien gehörenden Gruppe von Manteltieren (*Tunilaten*), in deren Nieren sich Schlauchpilze, Siphomyceten, ansiedeln. Auch hier entfernen die Symbionten, die mit ihrem feinfädigen Myzel die Niere völlig auspolstern, die Ausscheidungen ihrer Wirte durch Aufressen. Da die Mollusiden wohl eine Niere, aber keine Ausführwege aus dieser besitzen, werden die Pilze für sie geradezu lebensnotwendig; — sie müßten zugrunde gehen, wenn sich die kleinen Gäste nicht als Kloakenreiniger betätigen wollten.

So finden wir schon bei Rölenteraten, bei Schnecken, Seesternen und Seescheiden die Algen- und die Pilzsymbiose in den verschiedensten Formen und für allerlei Zwecke. Doch diese für beide Partner nützliche Einrichtung wird im Reiche der Insekten noch weit vollkommener ausgebildet. Hier hat die Innigkeit der gegenseitigen Anpassung, das Entgegenkommen der Wirte den Gästen gegenüber und das Bestreben jener, diesen nützlich zu sein, einen Höhegrad erreicht, der nicht mehr zu übertreffen ist. Die Innigkeit des symbiontischen Verhältnisses ist hier so groß, daß man zwar schon sehr früh fremdartige unerklärliche Gebilde im Insektenkörper beobachtete, aber doch niemals auf den Gedanken kam, in diesen rätselhaften Gebilden andere, selbständige Lebewesen zu suchen.

Hier ist zuerst der „Pseudovitellus“ zu erwähnen, ein geheimnisvolles, wunderliches Organ, das in der Geschichte der Blattläuse und Blattflöhe (*Psylliden*) von jeher eine große Rolle gespielt hat. Balbiani hielt den Pseudovitellus mit seinen dotterähnlichen Einschlüssen für einen rudimentären Hoden; Wittlaczil erkannte ihn als eine die Malpighischen Gefäße ersetzende Niere. Erst im Jahre 1910 entdeckten — unabhängig voneinander und doch fast am gleichen Tage — der italienische Zoologe Pierantoni und der böhmische Landarzt und Entomologe Sulc den wahren, den Pilzcharakter des vermeintlichen tierischen Organs. Andere symbiontische Gebilde bei den Schilbläusen hielt Berlese für „Organe mit Reservestoffen“, andere bezeichnete Guilbeau als „Anhangsorgane des Geschlechtsapparats“.

und Jos. Müller (1915) nennt sie, ohne den Versuch einer Deutung auch nur zu wagen, schlankweg „völlig rätselhafte Gebilde“. Erst als die wahre Natur des Pseudovitelus erkannt war, lichtete sich auch hier das Dunkel, und ein paar ältere, als „Kuriosa“ kaum beachtete Beobachtungen, die der Wahrheit schon sehr nahe standen, kamen endlich zu Ehren. Bei diesen neuen Untersuchungen und Beobachtungen wurden es bald der symbiontischen Formen so viele, daß das Kuriosum auf der anderen Seite, bei den Asymbionten, gesucht werden konnte.

Unter den allesfressenden Insekten sind als Symbionten in erster Linie die Schaben und Ameisen zu nennen. In den allen Schaben

eigentümlichen, zahlreichen Fettläppchen finden sich regelmäßig auch fettfreie Zellen, die von einer Unmenge kleiner, gerader oder leicht gekrümmter Stäbchen angefüllt sind. Prénant und Henneguy hielten sie 1904 noch für Stoffwechselprodukte, obgleich Blochmann schon 1887 die Vermutung ausgesprochen hatte, daß diese Stäbchen Bakterien sein könnten. Die Arbeiten Buchners haben die Vermutung Blochmanns bestätigt. Alle Schaben (Blattiden) besitzen in ihren Fettgeweben einige Zellen, die mit solchen Bakterien angefüllt sind (Abb. 2). Die Bakterien treten in verschiedenen

Formen auf (Abb. 3). Sie werden bereits im Ei der Wirtstiere beobachtet, vermehren sich in diesem im nämlichen Maße, wie das Ei selbst wächst, bis mit der Dotterbildung ihre Entfaltung im Ei den Höhepunkt erreicht hat. Die Infektion des Eies erfolgt zumeist durch Falten, die sich an der Eioberfläche bilden und die oft tief in das Cytoplasma einschneiden. Hier sammeln sich die Bakterien zuerst an (Abb. 4). Während der Entwicklung des Embryos wandern sie zwischen den Dotterballen auf das Darmepithel zu, durchdringen dieses und bilden im embryonalen Fettkörper wolkenartige Ansammlungen. Später treten sie in die oben erwähnten Fettläppchen ein und bleiben darin.

In ähnlicher Weise vollzieht sich auch bei den

Ameisen die Einwanderung der Symbionten in den Wirtskörper. Bei der Roßameise (*Camponotus*) erscheint bei allen drei Ständen, bei Königinnen, Männchen und Arbeiterinnen das Mitteldarmepithel aus zwei verschiedenen Zellsorten zusammengesetzt, aus großen, flüssigkeitsreichen Zellen, in deren grobschaumigem Plasma Kerne mit unregelmäßigen Kernkörperchen (Nukleolus) liegen, und aus rundlichen Zellen, um deren ovale Kerne sich Bündel langer, dünner Schläuche, Pilzfäden, ziehen. In den pilzf freien Zellen treten die für die Roßameisen charakteristischen, konzentrisch geschichteten Stoffwechselprodukte auf, die den Pilzen zur Nahrung dienen.

Ein anderer Pilz, ein Hefepilz, wohnt im



Abb. 1. Infektion der Harnsäure speichernden Zellen von *Reticulitermes flavipes* mit Bakterien und Gefressenwerden (Phagozytose) dieser Symbionten. Nach Mercier. Stark vergrößert.

Darmepithel des Brotbohrers oder Brotkäfers (*Anobium [Sitodrepa] paniceum*). Das ist ein kleiner, zu den holzfressenden Insekten zählender Käfer, der während der Kriegszeit in den Speisekammern und Vorratsräumen der Häuser, in Kaufläden usw. große Verbreitung gefunden hat. Schon Karawaiew beschrieb vor zwanzig Jahren die eigentümlichen Blindsäcke, die sich am Anfang des Mitteldarmes des Brotbohrers ausbuchten. Diese Säcke sind in ihren Zellen mit Gebilden vollgefüllt, die er für Flagellaten hielt, deren Anwesenheit er sich aber nicht erklären konnte. Da er keinen Käfer fand, der von diesen Eindringlingen frei war, nahm er an, daß es sich hier nicht um Parasiten handelt, sondern um Wesen, deren Gegenwart dem Käfer in irgend-

einer uns noch unbekannten Weise von Nutzen ist — wahrscheinlich bei der Verdauung. Diese Vermutung hat sich später als richtig erwiesen, nur daß die Untersuchung die vermeint-

blaßgrün, gelblich, dunkelgrün, bräunlichgrün oder grau ausschauen, kleine, 2—4 μ lange Gebilde sind, die nach Peflo zur Gattung *Nitobakter* gehören, jener Bakterie, die wegen ihrer Fähig-

keit, elementaren Sauerstoff zu assimilieren, für die Landwirtschaft von großer Bedeutung geworden ist. Der Pseudovitellus bildet also anscheinend im Tierreich das Gegenstück zu den Leguminosknöllchen im Pflanzenreiche. Hier wie dort sehen wir Bakterien an der Arbeit, um durch die Anreicherung von Stickstoff ihrem Wirt zu nützen.

Mit den Schildläusen leben Hefepilze in intrazellulärer Symbiose. Die kleinen Symbionten schwimmen teils frei in der Leibeshöhle ihrer Wirte umher, teils leben sie in gewöhnlichen Fettzellen, teils in

besonderen Organen, „Myzetomen“, die der Wirt für sie gebildet hat (Abb. 5). Untersucht man ein solches, frisch herauspräpariertes Myzetom, dann fällt sofort die reichliche Versorgung des Organs mit Lufttrühen (Tracheen) auf, die sich in zahlreiche feine Ästchen aufteilen. Die Ästchen stehen mit den Symbionten in innigster Beziehung. Die Myzetome setzen sich aus großen Zellen zusammen, die chromatinreiche Kerne besitzen und im Plasma eingebettet sind. Da bei diesen Schildläusen (Kofziden) der Sitz der Symbionten zugleich der Teil des Tierkörpers ist, der vor allem den bekannten roten Farbstoff (Koschenille) und Lack enthält, ist es denkbar, daß die Lack- und Farb-

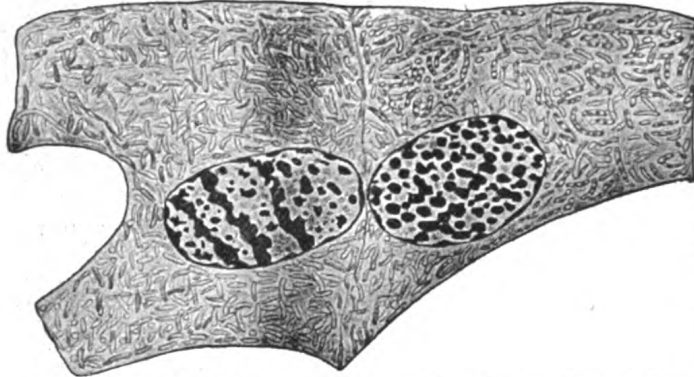


Abb. 2. Zwei Bakteriocyten aus dem Fettgewebe der Kuchenschabe (*Periplaneta*). Nach Mercier. (Stark vergrößert.)

lichen Flagellaten als Hefepilze erkannt hat. Ihre Bedeutung für den Käfer ist nicht zu unterschätzen, da er, besonders aber seine nächsten Verwandten aus der Familie der Klopfläfer (*Anobiiden*) gefürchtete Holzesser sind. Nachdem die von den Mandibeln zerkleinerte Nahrung im Raumbagen ordentlich durchknetet ist, gelangt sie in den Bereich jener pilzbewohnten Blindsäcke und füllt sie völlig aus. Dem Käfer erwächst jetzt zuerst die Aufgabe, die im Holz vorhandene Stärke zu verzuckern und sie zu lösen, eine Aufgabe, die er ohne fremde Hilfe erfüllen kann. Denn stärkespaltende Fermente erzeugt er vermutlich selbst. Etwas anderes aber ist es mit der Zellulose und mit dem Holzstoff, dem Hadermal, die er auch in sich aufnimmt. Wir kennen kein Insekt, das ein diese Stoffe lösendes Ferment besitzt. Der Gedanke liegt nahe, daß hier die Hefepilze helfend einspringen, daß sie bei dem Käfer die nämliche Rolle spielen wie die zelluloselösenden Bakterien bei den Wiederläufern, denen sie den gleichen Dienst erweisen, wenn auch nicht in intrazellulärer Symbiose.

Auch bei den Läusen finden wir verschiedene Formen, die mit Pilzen in innigster Gemeinschaft leben. Der schon genannte Pseudovitellus der Blattläuse, der zu den bekanntesten symbiontischen Organen gehört, besteht aus zwei Strängen, die sich seitlich im Hinterleib zwischen den Atmungs-Muskeln vom ersten bis zum fünften Segment ausdehnen und sich im sechsten Segment über dem Enddarm vereinigen. Das ganze Organ setzt sich aus nur wenigen großen Zellen zusammen, die runde oder ovale Kerne führen. Ihr Plasma ist dicht angefüllt von Pilzen, die



Abb. 3. Verschiedene Zustände des *Bacillus cuenoti* Merc. aus *Periplaneta*. Nach Mercier. (Stark vergrößert.)

stoffherzeugung der Wirtstiere mit ihren Symbionten in engster Beziehung steht.

Eine ähnliche Einrichtung, wie bei den Kofziden finden wir bei den Birpen (Zitaden).

Hier liegt im Fettgewebe des Hinterleibes zwischen dem 7. und 8. Segment eingebettet (Abb. 6) ein Häufchen runder, farbloser Kugeln, die durch die aufgeteilten Äste einer starken, ausschließlich in ihren Dienst gestellten Luftröhre zusammengehalten werden. Jede dieser Kugeln ist ein Myzetom, ein mit Pilzen angefülltes Organ, das durch die Trachee mit Luft versorgt wird.

Bei den Pedikuliden, den lästigen, auf dem Menschen schmarozenden blutsaugenden Läusen, ist die intrazelluläre Pilzsymbiose erst in jüngster Zeit bekannt geworden. Auch die Pedikuliden besitzen wie die Blattläuse ihren Pseudovitellus, ein „rätselhaftes Organ“, die sog. Magenscheibe, die schon dem niederländischen Naturforscher Swammerdam (1637—1685) bekannt war. In einer Übersetzung seiner „Bibel der Natur“ heißt es schon anno 1752: „unten im Bauche sieht man, ein wenig in der Höhe, beinahe mitten auf dem Magen, ein Theilgen, davon Hooke mutmaßt, es könnte wohl die Leber seyn. Ich aber an meinem Theil sollte dieses Stück lieber vor die Bauchdrüse ansehen, wenn ich nur etwas mehr Grund und Wahrscheinlich-

absondern, an dem es festgewachsen ist. Unter einem Vergrößerungsglase läßt es sich gar leicht in sehr viele Körnchen, als kleine, nicht sonderlich durchsichtige Drüsen theilen. Besieht man es

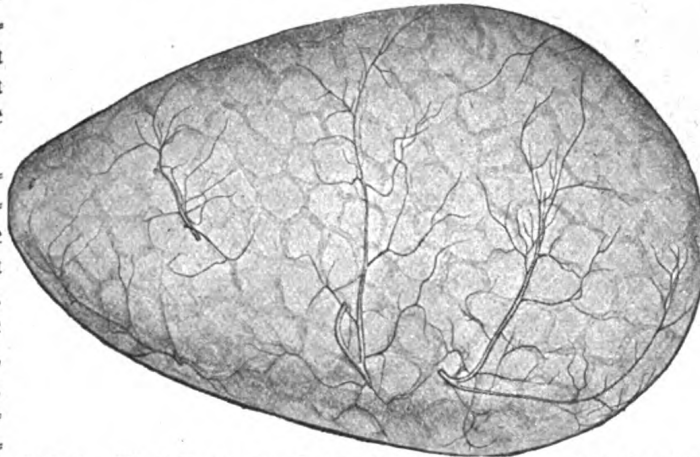


Abb. 5. Myzetom aus der Drangelaus (*Pseudococcus citri*), von der Seite gesehen. (Stark vergrößert.)

nach geschehener Scheidung mit einem Vergrößerungsglase, so entdeckt man darin annoch befindliche Lungenadern. Sein Zeug ist stärker als alle anderen Teile des Leibes. Denn außer dem Leibe trübet es gar wenig ein. Seine Gestalt ist sehr ungleich und beinahe in jeder Laus anders als in der andern. Die Größe trifft auch nicht bei allen überein. Aber gebogen ist es durchgängig, liegt auch bei allen auf dem Magen.“

Diese Magenscheibe, über die sich Swammerdam den Kopf zerbrochen hat und die 150 Jahre lang den Forschern ein Rätsel blieb, ist, wie Sifora und Buchner im Jahre 1899 unabhängig voneinander feststellten, auch nichts anderes als ein Myzetom, eine kernhaltige, in 10—24 Fächer geteilte Hülle, in der Pilze in Gestalt dicht gedrängter, fädiger Gebilde haufen (Abb. 7). Über den Nutzen, den diese Symbionten ihrem Wirt leisten, gehen die Meinungen auseinander. Die Vermutung liegt nahe, daß auch sie den Darminhalt beeinflussen, die Verdauung unterstützen. Ihre Lage im tierischen Organismus stützt diese Ansicht. Allein Buchner, der sich vordem selbst zu dieser Meinung bekannt hat, lehnt sie jetzt ab. Er weist darauf hin, daß die Läuse keine Schwierigkeit haben, ihre Nahrung gründlich auszunützen, so daß sie die Dienste eines Symbionten hier nicht benötigen. Anders aber lägen die Verhältnisse bei anderen Tätigkeiten der Pedikuliden, beim Stechen und Saugen. Hier könnten die kleinen Gäste ihrem Wirt sehr wohl von Nutzen sein, wenn — wie Buchner ver-

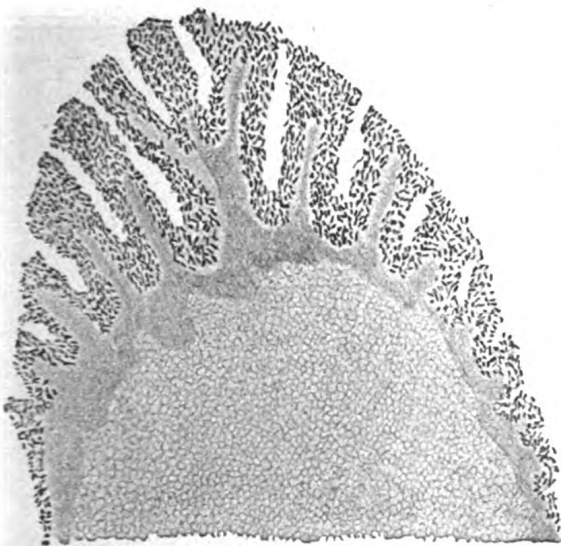


Abb. 4. Aufnahme der Bakterien in das Ei von *Heterogonia aegyptica* (Blattliden).

Originalzeichnung von G. Graenicher. (Stark vergrößert.)

keit dazu hätte. An Farbe ist es eigentlich nicht weiß, sondern fällt vielmehr in das Zitronengelbe. Es läßt sich nicht leicht vom Magen

mutet — der Pilz ein Ferment erzeugt, das durch das Darmepithel in den Darm eindringt und beim Einführen des Stechapparates mit in die Wunde gepreßt wird. In dieser ruft es

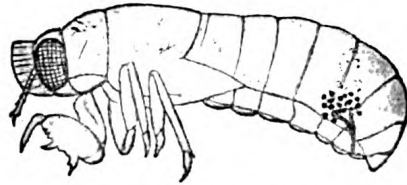


Abb. 6. Larve von *Cicada orni* mit den Mycetomen. Nach Sulz. (Vergrößert.)

Hyperämie, Blutandrang, hervor und begünstigt so den Saugakt. Wenn diese Buchnersche Hypothese sich bewahrheitet, dann wäre letztlich also die schädliche Wirkung der Läuse auf ihren Pilzpartner zurückzuführen, eine Erfahrung, die hygienisch von außerordentlicher Bedeutung sein muß, zumal wenn sie, was wahrscheinlich ist, auch auf andere blutsaugende Insekten, auf Flöhe und Wanzen Anwendung findet.

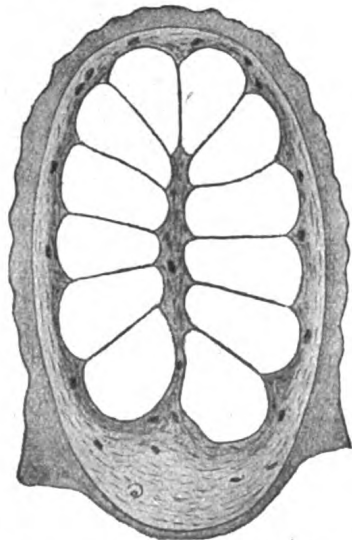


Abb. 7. Mycetom der Kleiderlaus. Nach Müller. (Stark vergrößert.)

So sehen wir, wie die kleinen Gäste, die von ihren Wirten Nahrung und ein gutes Obdach erhalten, sich in der mannigfachsten Weise erkenntlich zeigen.

Doch die letzte, schönste Tätigkeit der Symbionten steht noch aus, ihr Leuchten. Denn die wunderbaren Lichterscheinungen, die wir bei manchen Tieren wahrnehmen können, sind nicht, wie man glaubte, auf besondere, nur jenen eigentümliche Lichtorgane zurückzuführen, sondern auf die Tätigkeit der kleinen Symbionten, winziger

Bakterien. Die vermeintlichen Lichtorgane sind nichts weiter als Mycetome, in denen die Symbionten haufen und leuchten. Sowohl die Leuchtäfer (Abb. 7), die von alters her nicht nur Dichter

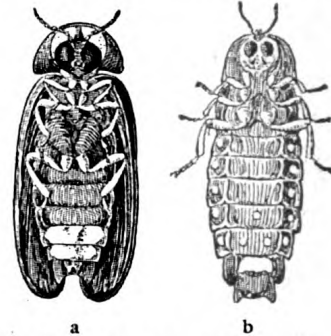


Abb. 8. Männlicher (a) und weiblicher (b) Leucht- oder Johanniskäfer (*Lampyrus noctiluca*) von der Bauchseite, mit den in beiden Geschlechtern verschieden gestalteten Leuchtorganen (die hellen Stellen). Nach Floride.

und gefühlvolle Schwärmer begeisterten, sondern auch das Interesse des Forschers immer wieder auf sich lenkten, wie auch die Pyrosomen, die wie in Weißglut getauchten prächtigen Feuerwalzen, deren wunderbares Licht jedem Seefahrer unvergeßlich bleibt, verdanken ihren Glanz den winzigen Gästen, die intrazellulär in ihren Körpern haufen (Abb. 8) und durch Tracheen mit Luft versorgt werden. Denn nur wenn sie ausgiebig atmen können, leuchten sie — zum Vergnügen der Menschen und zum Ruhme ihrer Wirte, die fremdes Licht als ihr eigenes ausgeben, wie der Mond den Widerschein der Sonne.

Farben bereiten und Nahrung verdauen, die Saugwirkung des Parasiten vergrößern und leuchten, Stickstoff und Sauerstoff herbeischaffen, alles dies sind Lebensbetätigungen der kleinen Gäste, die sich ihrem Wirt nützlich erweisen. Doch noch immer sind wir nicht am Ende. Noch stehen unsere Biologen mitten in der Bearbeitung



Abb. 9. Zelle aus dem Leuchtorgan einer Feuerwalze (Pyrosoma). Nach Zulin.

des großen, so überaus interessanten Gebietes. Noch sind ihre Untersuchungen nicht abgeschlossen. Großes haben sie schon gefunden, Großes, Größeres vielleicht werden sie noch entdecken.

Wann entstand der Mensch?

von Dr. Hans Wehnert.

II.

Auch in Australien hat man fragwürdige Spuren von Menschen, die tertiär sein sollen — es handelt sich um scheinbare Gefäßabdrücke — gefunden, doch sind in den letzten Jahren auch Reste vom Menschen selbst bekannt geworden, die in das Pliozän des Tertiärs gestellt werden. Das sind die Funde von Piltown in Südbengland. Der erste wurde bereits 1911 gemacht und seinem Entdecker zu Ehren „*Euanthropus Dawsoni*“ = *Dawson's Morgenrötemensch* genannt (Abb. 2). Die Fundschicht ist das älteste Pliozän, die Knochenreste selbst wurden von den ersten englischen Bearbeitern aber in die erste Hälfte des Diluviums angesetzt, also bereits als nicht mehr tertiär angesehen. Der inzwischen verstorbene Anatom G. Schwalbe schreibt aber schon 1914, daß auch dieses Alter noch als zu hoch angesehen werden kann. Es hat sich eine reichhaltige Literatur an den Fund angeschlossen. Doch genügen auch hier einige Tatsachen, um seinen Wert für Theorien zu beleuchten.

Es wurden zerbrochene Stücke des Schädels und ein Teil einer Unterkieferhälfte mit dem ersten und zweiten Mahlzahn gefunden; später auch noch ein Eckzahn, der wohl zu dem Schädel gehören wird. Vielgestaltig wie die Fundstücke, war auch die Deutung, die sie erfuhren. Selbst wenn die Schädelteile möglichst eng aneinander gesetzt werden, ergibt sich ein schon gerundeter Schädel, dem leider das Stirnbein fehlt. Nach anderer Auffassung müssen zwischen den einzelnen Stücken aber viel weitere Zwischenräume gelassen werden, so daß der Gehirraum, nicht etwa 1000 ccm, wie nach der ersten Rekonstruktion, sondern 1500 ccm beträgt. Das ist immerhin ein Unterschied. Ähnlich ist es mit dem Unterkiefer. Nach einer amerikanischen Auffassung sollte er überhaupt nicht zum Schädel, sondern einem Schimpanse gehören — diese Ansicht wird auch neuerdings wieder aufgenommen —, also vollkommen affisch sein; dagegen urteilt Schwalbe dahin, daß das Fundstück sogar die Rekonstruktion eines modernen Unterkiefers gestatten könnte. Wo aber bei der Zusammensetzung der Phantasie ein solcher Spielraum gelassen wird, ist — ohne daß deshalb die allergenauere Untersuchung unterbleiben dürfte — für Abstammungstheorien äußerster Vorsicht geboten.

Vier Jahre später fand dann der Entdecker in der Nähe der ersten Fundstelle in gleichartiger

Schichtenlage einen zweiten Schädel von fast gleicher Beschaffenheit, der nach den noch vorhandenen Schädelnähten als der eines jungen Mannes bezeichnet wird.

So ist bei diesen Funden also sowohl die anatomische wie auch die zeitliche Beurteilung strittig. Da sie selbst von den englischen Bearbeitern nicht als tertiär angesprochen werden, liegt auch ihre Bedeutung günstigenfalls nicht im Beweis des tertiären Menschen, sondern in der Frage, ob schon sehr frühzeitig neben dem Neandertalmenschen der mittleren Eiszeit solche modern-menschlichen Formen bestanden haben.

Vollkommen abzuweisen ist alles, was an tertiären und diluvialen Menschenfunden aus Südamerika berichtet wird. Der Entdecker Ameghino hat böse Erläuterungen zu seinen Funden erfahren müssen; die Menschenschädel entpuppten sich als Indianerschädel, wie sie heute vorlommen, ein Beinchen wurde als nicht menschlich, sondern zu einer Pantherart gehörig erklärt. Amerika ist nach allen bisherigen Unterlagen wohl erst verhältnismäßig spät von durchaus fertigen Menschen besiedelt worden. Ameghinos Ansicht, daß hier die Menschheit überhaupt im Anschluß an südamerikanische Affen entstanden wäre, ist eine mehr auf Lokalpatriotismus als auf Wissenschaftlichkeit begründete Annahme. Unbestritten in ihrem spätertertiären Alter sind aber verschiedene einzelne Zähne, die man an verschiedenen Stellen der Alten Welt gefunden hat. M. E. gehören sie nun eigentlich nicht in diese Besprechung, denn sie werden fast allgemein ausgestorbenen Menschenaffen zugeschrieben; doch fehlt es auch nicht an Stimmen, nach denen die Zähne vormenschlichen Charakter haben sollen. Fossile Zähne sind für Stammeesgeschichtliche Erörterungen unschätzbar; aber sie haben — besonders, wenn es sich um eine solche Verwandtschaftsgruppe wie Menschen und Menschenaffen handelt — auch einen großen Nachteil: das ist ihre große Variationsbreite oder Veränderungsmöglichkeit. Man kann in einem Kiefer Zähne finden, die man — einzeln betrachtet — unbedenklich verschiedenen Arten zuweisen würde. Wenn Zahnspezialisten behaupten, sie könnten aus fossilen einzelnen Zähnen mit Bestimmtheit die dazugehörigen Gattungen und Arten feststellen, dann ist das ebenso „möglich“ wie die Bestimmung der Colithen. Es ist ja niemand da, der den wirklichen Sachverhalt

kennt! So muß man auch bei der tiefgründigen Untersuchung dieser Tertiär-Zähne schon die danach aufgestellten Großaffengattungen und Arten mit einem gewissen Zweifel betrachten, und unter den Namen *Dryopithecus*, *Griphopithecus*, *Neopithecus*, *Sivapithecus*, *Anthropodus* usw. sollte man lieber nur die Zähne selbst verstehen, als unbedingt an festumrissene Menschenaffenformen zu denken, die man auch stammesgeschichtlich ins System einordnen kann.

Nimmt nun die Wissenschaft für diese Zahnfunde allgemein fossile Menschenaffen an, so ist es natürlich erst recht nicht angängig, daraus urtümliche Menschen zu konstruieren. Je mehr sich der Menschenstamm nach rückwärts den Großaffen nähert, um so schwieriger wird es natürlich, die Trennungslinie, ob Mensch oder Affe, zu ziehen. Ein einzelner Zahn ist dazu keinesfalls allein zu verwerten. Daß in solchen spätertertiären Menschenaffen vormenschliche Formen gesteckt haben, ist natürlich anzunehmen; aber ein Backenzahn allein darf nicht dazu benutzt werden, um das Urteil „Halbmensch“ darauf zu begründen.

So haben wir bis heute noch nichts gefunden, was uns den Menschen zur Tertiärzeit schon ausgebildet erscheinen lassen muß. Der gebildete Laie auf anthropologischem Gebiete wird sich allein mit der Tatsache begnügen, daß unter den Gelehrten selbst darüber keine Einigkeit herrscht, daß die meisten von ihnen heute nicht an das Dasein des wirklichen tertiären Menschen glauben können. Auch das möchte ich hier noch einmal hervorheben, daß es uns — die wir schon die Abstammung des Menschen von Anthropoiden-Ahnern annehmen — doch an sich ganz gleichgültig sein kann, ob der Mensch in der Kreidezeit, im Tertiär oder im Diluvium entstanden ist. Jeder Forscher, der sich heute noch gegen den Tertiärmenschen ausspricht, wird doch, ohne ein Theoriengebäude zusammenbrechen zu sehen, gerne umlernen, wenn der wirkliche Beweis für den Menschen in der Tertiärzeit erbracht werden sollte.

Aber ein alter Menschenfund muß in diesem Zusammenhange noch einmal erwähnt werden: der Affenmensch *Pithecanthropus erectus* von Java, den Eugen Dubois 1891 und 92 dort bei Trinil fand. Ich will mich hier nur auf das Schädeldach beziehen; der Streit, ob dieses und das 15 m davon entfernt gefundene Oberschenkelbein zusammengehören, wird ja wohl nie enden; ich selbst möchte es im Sinne des Entdeckers für wahrscheinlich halten. Aber an dem Schädeldach hat man doch nichts wegdeuten können: vorausgesetzt, daß es wirklich das ganze Schädeldach

und nicht etwa zum Teil noch Stein ist, daß also die für die Kalotte angegebenen Maße stimmen. Herr Prof. Dubois hat mir das im April v. J. in einem Brief nochmals ausdrücklich bestätigt! Einen Schädel mit solchem Gehirraum erreicht kein Affe und kein Mensch, diese Form steht schlecht hin zwischen beiden. Ob man das Wesen nun als Mensch oder als Affe bezeichnen will, ist Geschmacksache. Wichtiger ist es, den Menschenaffen zu bestimmen, an den es nach unten hin anzuschließen ist. Früher wurde meistens der Gibbon dafür in Anspruch genommen, auch Bölsche vertritt diese Ansicht noch in den Kosmosheften. Das ist ganz ausgeschlossen; die Annahme ist nur insofern berechtigt, als der Gibbon ja überhaupt eine primitivere Stufe vertritt. Heute will man den *Pithecanthropus* auch an den Gorilla anhängen; nach eigenen neuen Untersuchungen kann aber nur der Schimpanse in Frage kommen; das ist eine Bestätigung der bereits vom Entdecker Eug. Dubois aufgestellten Stammlinie und der umfangreichen Untersuchungen von Schwalbe.

Die anatomischen Verhältnisse erörtere ich an dieser Stelle nicht. Jedenfalls kann nach meiner festen Überzeugung der *Pithecanthropus* nur auf die Linie vom Schimpanse zum Menschen gestellt werden.¹ Ob er dabei in unserer direkten Ahnenreihe oder etwas daneben als Seitenzweig steht, ob wirklich kein Tropfen Blut seiner Nachkommenschaft in der heutigen Menschheit mehr fortlebt, das kann aus den spärlichen Resten einfach nicht behauptet werden. Aber hier handelt es sich ja vor allen Dingen um sein Alter; nach dem allein läßt sich auch über unsere Abstammung von ihm theoretisieren.

Der Entdecker beschrieb die Reste als pliozän, also spätertertiär; später ist soviel daran herumgedeutet worden, daß man sogar bis in die mittlere Eiszeit damit gelangte. Sollte das wahr sein, dann kann der „Affenmensch“ natürlich nicht zu unseren Vorfahren gehören, denn die waren damals bereits viel weiter. Beurteilung auf Grund eigener Anschauung steht mir in dieser Frage nicht zu, aber ich halte es für ausgeschlossen, daß der *Pithecanthropus* so jung sein sollte. Die Hauptschwierigkeit dieses geologischen Problems liegt ja darin, daß man das Zeitalter, das sich aus den Schichten auf Java ergibt, nicht ohne weiteres mit den europäischen Schichtenfolgen parallel setzen kann. Vielleicht findet der ganze Streit über das Alter dieses Fossils darin seine beste Lösung, daß man es

¹ Immer unter Annahme der obigen Voraussetzung!

in die Zeit ansetzt, von der man nicht recht sagen kann, ob sie noch tertiär oder schon diluvial ist. Das würde dann auch mit der Annahme in Einklang zu bringen sein, die mir — rein theoretisch — als Grund für die Menschwerdung allein in Betracht kommen kann und die wohl auch den Streit, wann der Mensch entstand, allein zur Zufriedenheit lösen kann.

Ein Menschenaffe wird nicht aus reinem Vergnügen zum Menschen, sowie lange Zeiten vorher der Urfisch nicht zum Vergnügen ans Land stieg. Es müssen schwerwiegende Ereignisse eintreten, um uns solche Umwandlungen in der Tierwelt verständlich zu machen; nun können wir auch gerade für die Menschwerdung Veränderungen auf der Erde anführen, die das Wunder erklärlich erscheinen lassen.

Zur warmen Tertiärzeit war auch unser Mitteleuropa ebenso wie Asien von Affen und Menschenaffen bewohnt. In die Tertiärzeit fallen auch die Erdveränderungen, die die großen Faltengebirge von den Pyrenäen bis zum Himalaya schufen und damit eine Mauer aufrichteten, die vielen Wärme gewohnten Tieren den Rückweg in die heutigen Tropen abschneiden mußten, wenn einmal ein Ereignis eintreten sollte, das dem Tropenzustand nördlich der großen Gebirgskette ein Ende setzte. Und dieses Ereignis kam, allmählich aber unentrinnbar: die hereinbrechende Eiszeit. Vom Norden her froh die Kälte langsam herab und wirkte zunächst umgestaltend auf die Pflanzenwelt; der tropische Wald und mit ihm alles, was an ihn gewöhnt war, mußte nach Süden abwandern, wo noch Tertiärzeit war, während im Norden das Diluvium einsetzte. Aber hier im Süden war durch die noch weitergehenden Bodenerhebungen ein Kiegel vorgeschoben. Gipfel und Rämme bedeckten sich mit Eis, das nun ebenfalls langsam in die Täler herabstach mit der gleichen entsetzlichen Unentrinnbarkeit und periodischen Wiederholung, wie es vom Norden herankam. Und alles, was nicht durch Lücken in der Mauer hindurchschlüpfen konnte, hatte die Wahl, entweder auszusterben

oder sich den veränderten Verhältnissen in entsprechender Änderung seiner Form anzupassen. Die tertiäre Tierwelt verschwand und machte der diluvialen Fauna Platz; das ist natürlich nicht so zu verstehen, daß alle Eiszeittiere aus tertiären Formen entstanden sind.

Wir wissen, daß auch den heutigen Menschenaffen Bergzüge wie Wasserläufe unüberwindliche Hindernisse sein können, die sie an ganz beschränkte Räume bannen. Das macht es verständlich, daß der Anthropoide unter Umständen nicht den Rück-

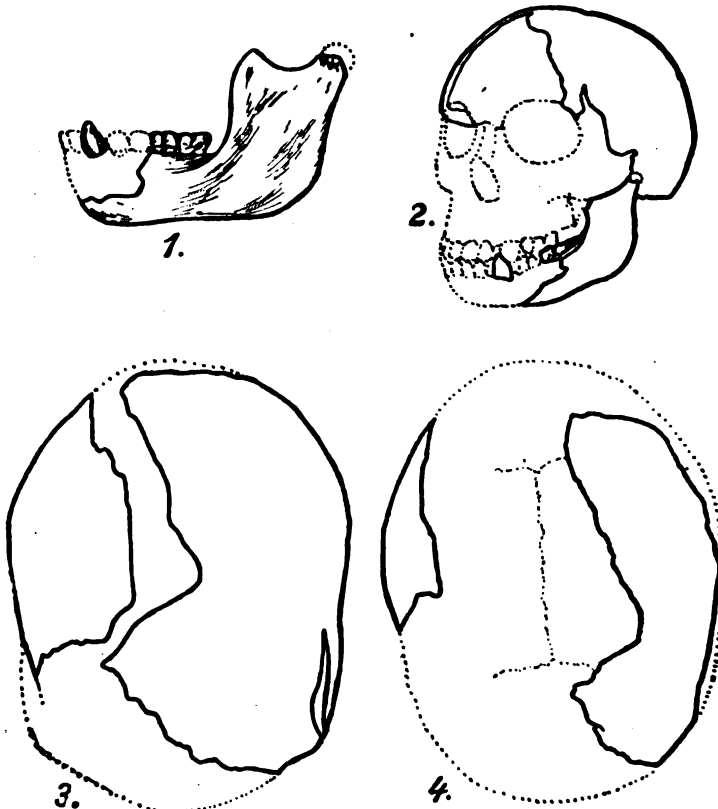


Abb. 2. Der Eoanthropus (Morgenröte-Mensch) von Willbourn.

1. Unterkieferstück. 2. Zusammenfügung von S. Woodward. 3. Der Schädel von oben nach Woodward's Zusammenfügung mit engen Zwischenräumen. 4. Derselbe Schädel nach der Zusammenfügung von A. Reith mit weiten Zwischenräumen. Die ausgezogenen Linien umrahmen die wirklichen Fundstücke, die punktierten geben die gedachten Ergänzungen an. Deshalb ist 2. so gut wie wertlos, da vom Gesicht nichts erhalten ist.

weg in den ihm allein zusagenden Urwald fand, als dieser ihm sozusagen unter den Füßen weg-lief. Denn das ist für das ganze Problem hochbedeutungsvoll und heute wohl allgemein anerkannt: der Urwald ist kein Ort für die Menschwerdung. Wer in diesem dunklen, dumpfen Treibhaus blieb, blieb Affe; und wer von den Menschen später wieder hineingebrängt wurde, kam so herunter, daß es nicht an Meinungen fehlt, die in den heutigen Urwaldvölkern (wie Pygmäen, Kribus u. a.) die ertümllichsten Vertreter der

heute noch lebenden Menschheit erblicken wollen.

Ich kann mir den Vorgang der Menschwerdung nur so denken: Das kälter werdende Klima nahm einem Teil der tertiären Menschenaffen den Urwald einfach weg und setzte sie, die den Rückweg nicht fanden, in die Steppe oder wenigstens in lichter bewaldete Gegenden. Und die Kälte muß auch den intelligentesten von ihnen die Erfindung nahe gelegt haben, die in Wirklichkeit die Morgenröte der Menschheit bedeutete: den Gebrauch des Feuers. Der Affe verdient den soviel mißbrauchten, stolzen Namen „Urmensch“, der zum ersten Mal die tierische Furcht vor der Flamme überwandt und sie in seine Dienste zwang. Im Besitz des dienenden Feuers konnte auch der wärmegewohnte Urwaldbewohner das Steppenklima vertragen; mit der Brandfackel in der Hand hatte er die wirksamste Waffe gegen feindliche Tiere, konnte er die viehische Waffe des Eckzahnes im Maul entbehren und den werdenden Mund in die Dienste seines mächtig erwachenden Geistes stellen.

Kälte allein konnte den werdenden Menschen nicht machen, indem sie ihn zwang, sich besonders nachts mit schützenden Mitteln zu bedecken und so das angewachsene Haarleid durch ein auswechselbares, praktischeres zu ersetzen. Kälte gab dem Urmenschen das freie Land, wo er die schon vom Baumleben her halb erlernte Kunst des freien aufrechten Ganges zur menschlichen Bollendung bringen konnte.

So löst sich vielleicht das Problem vom Zeitpunkt der Menschwerdung. Rechnen wir das Pliozän mit seinen Klimasenkungen und einsetzenden Eiszeiten zum Tertiär, so mag auch der Mensch bereits der Tertiärzeit angehören. Viele der so skeptisch betrachteten Solithen mögen dann wirklich Werkzeuge aus der Morgenrötezeit der Menschheit sein; und manche Fossilfunde, über die der Streit, ob tertiär oder diluvial, noch schwebt, mögen so ihre beste Erklärung finden. Und bei allem behält auch die Meinung Recht, die da behauptet: „Ohne Eiszeit kein Mensch“.

Schiffsmagnetismus und Kompaß.

von E. Hamanke.

Daß der Kompaß als der treue, unentbehrliche Begleiter und Führer des Seefahrers gilt, wissen wir alle. Wir wissen aber außerdem noch, was für ein empfindlicher, unzuverlässiger Gefelle er ist. Jedes Stück Eisen, das wir ihm nähern, wirft ihn aus seiner Richtung. Selbst so geringfügige Massen wie die Stahlschnallen und Haken unserer Kleidung, das Messer und das Schlüsselbund in unseren Taschen fälschen merklich seine Angaben. Wie kann er da an Bord der modernen Stahlschiffe den rechten Weg weisen? Hier umgeben ihn Tausende von Zentnern des feindlichen Metalls, und sie sind durch den Erdmagnetismus selber zu gewaltigen Magneten geworden. Ihrem Einflusse läßt sich der Kompaß nicht entziehen, so sorgfältig man ihn auch aufstellen, so weit man ihn auch vom Schiffsisen entfernen mag. Bestehen doch heutzutage auch die Masten, Stengen und Rahen, besteht doch sogar ein Teil des Tauwerks aus Stahl.

Eine Hülle, die den Kompaß gegen fremde magnetische Einflüsse sichert? Nur eine gibt es: das Eisen selber, in möglichst dicker, allseitig geschlossener Schicht. Tatsächlich schützt man so z. B. die Magnetnadeln der Galvanometer. Beim Kompaß aber versagt das Mittel; darin es hält auch die richtende Kraft des Erdmagnetismus

von der Nadel fern. Diese kann sich also nicht mehr von Norden nach Süden einstellen, und der Kompaß ist damit als Wegweiser wertlos geworden. Darum mußte er da, wo er fast oder vollständig lüdenlos von Eisen und Stahl umschlossen war, nämlich auf den gepanzerten Kommandotürmen der Kriegsschiffe und in den U-Booten, durch den nicht magnetischen Kreiselkompaß ersetzt werden. Der ist aber zu teuer, um überall verwandt zu werden. Auf Handelsschiffen und außerhalb der erwähnten Kommandostände hat man sich daher in anderer Weise aus der Verlegenheit zu ziehen.

Dazu muß jedoch zunächst die Einwirkung beliebiger Eisenmassen auf die Magnetnadel untersucht werden. „Sie ziehen diese an und werden von ihr angezogen.“ Gewiß! Nur dürfen sie nicht selber magnetisch sein. Dann haben sie nämlich, wie jeder Magnet, zwei verschiedene Pole, die bei stabförmigen Gebilden zumeist in den Enden liegen, und nur die ungleichenamigen ziehen einander an, ein Nordpol also nur einen Südpol und umgekehrt. Die gleichnamigen aber, d. h. Nordpol und Nordpol oder Südpol und Südpol, stoßen einander ab, und gerade daran läßt sich erkennen, ob ein beliebiges Stück Eisen magnetisch ist oder nicht.

Prüfen wir nun — z. B. mit einem ganz einfachen Taschenkompaß — das Eisen unserer nächsten Umgebung, so merken wir staunend, von wie vielen Magneten wir umringt sind. Fast alle festen Eisenteile unserer Wohnung, die Gasleitungen, Ofentüren, Türangeln, die senkrechten Eisenstangen der Fensterverschlüsse, die Eisenplatten der Kochherde usw. usw.: sie alle sind unter dem Einflusse des Erdmagnetismus zweifelndfrei magnetisch geworden. Die Lage ihrer Pole wird durch die Richtung der erdmagnetischen Kraftlinien bestimmt, die bei uns von Süden her sich unter einem Winkel von etwa $66\frac{1}{2}^\circ$ nach Norden zu senken. Demgemäß haben alle senkrecht hängenden Körper den Nordpol unten, den Südpol oben. Wagerechte Eisenstäbe sind nur dann unmagnetisch, wenn sie sich von Osten nach Westen erstrecken. Bei allen anderen Lagen erweist sich das am weitesten nach Norden reichende Ende nord-, das andere südmagnetisch, und der Magnetismus ist um so stärker, je geringer die Abweichung des Stabes von der Nordrichtung ist.

Genau so werden auch die mächtigen Stahl- und Eisenmassen unserer modernen Seeschiffe schon während des Baues magnetisch. Die Erschütterungen, die sie beim Hämmern, Bohren, Nieten und Schweißen erfahren, beschleunigen und verstärken den Vorgang. Dazu kommt, daß das Schiff bei der oft mehrere Jahre währenden Bauzeit seine Lage nicht ändert. Die erdmagnetischen Kräfte können also immer in derselben Weise wirken, und so steigern sie fortgesetzt den Magnetismus des Schiffes. Wo in diesem die Pole zu suchen sind, ergibt sich leicht aus den erwähnten Gründen. Zeigt in unseren (nordmagnetischen) Breiten der Kopf des Schiffes beim Bau nach Norden, so muß in ihm allmählich ein Nordpol entstehen, und zwar an der Unterseite, während der Südpol im oberen Teile des Hinterschiffes liegt (vgl. Abb. 1 unten). Bei südlichem Baukurse (Abb. 1 oben) wechseln die Pole; der Nordpol liegt hinten, aber wiederum an der Unterseite, der Südpol wieder oben, jedoch im Bug. In beiden Fällen bleibt das Mittelschiff verhältnismäßig unmagnetisch. Daher eignet es sich vornehmlich zur Aufstellung der Kompaße. Bei ost-westlicher Kielrichtung endlich entstehen die Pole in den Schiffsseiten. Sie sind hier aber viel weniger beständig. Infolgedessen vermeidet man gern diese Bauweise. Sie würde zudem den einen Pol sehr dicht an den Kompaß bringen (siehe Mitte des Bildes).

Auf der Fahrt kommt die Längsachse

des Schiffes nach und nach in alle möglichen Himmelsrichtungen, und eigentlich müßte sie sich dabei genau so verhalten wie jeder beliebige Eisenstab, den man in wagerechter Ebene dreht. Was dabei geschieht, läßt sich leicht an einem horizontalen Gasarm erproben oder an einer Gardinenstange aus weichem Eisen. Man lege z. B. eine solche Stange auf den Tisch und bringe sie nach und nach in alle möglichen Himmelsrichtungen. Prüft man sie dabei jedesmal mit dem Taschenkompaß, so erkennt man, daß sich ihr Magnetismus fortwährend ändert, und zwar nach Stärke und Lage der Pole. Immer aber entspricht er genau dem, was vorher von den unbeweglichen Stäben gesagt wurde.

Ebenso müßte nun eigentlich auch das Schiff bei jedem neuen Kurse seine magnetischen Eigenheiten ändern. Das geschieht jedoch nicht, soweit es aus Stahl besteht. Dieser Stoff

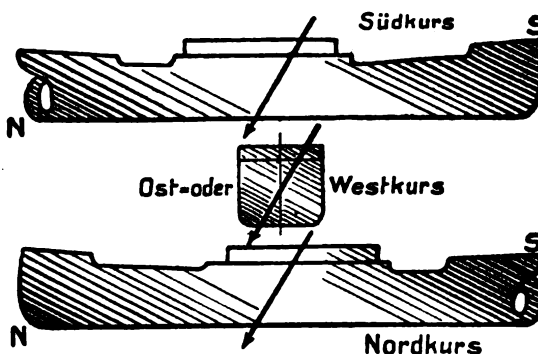


Abb. 1. Verteilung des festen Baumagnetismus.

nimmt nämlich den Magnetismus nur langsam und schwer auf. Gerade darum hält er ihn aber auch fest und läßt sich durch die nun veränderten Einwirkungen nicht einfach unmagnetisieren, zumal sie ja nie von längerer Dauer sind, sondern häufig wechseln. Trotz der neuen Kielrichtungen behält somit das Schiff einen Teil seines „Baumagnetismus“ als „festen Magnetismus“.

Ähnlich wie der Stahl verhalten sich auch die aus hartem Eisen bestehenden Bauteile. Sie sind nur nicht ganz so beständig. Daher ändert sich während der ersten Fahrtzeit der feste Schiffsmagnetismus fortgesetzt, bis endlich das harte Eisen die magnetischen Folgen der Bauzeit überwunden hat. Damit dieser Zustand schneller erreicht werde und möglichst bald feste, berechenbare Verhältnisse Platz greifen, bringt man gewöhnlich das Schiff nach dem Stapellaufe zur Vervollständigung des Ausbaues und der Ausrüstung in eine Lage, die dem Baukurse entgegengesetzt ist.

Wie der feste Magnetismus die Kompaßnadel beeinflusst, sucht unser zweites Bild zu verdeutlichen. Es zeigt das Deck eines Schiffes in acht verschiedenen Lagen. Die festen Schiffspole

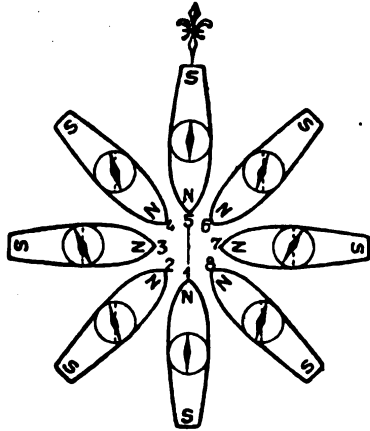


Abb. 2. Einwirkung fester Schiffspole auf den Kompaß.

pole sind durch die entsprechenden Buchstaben gekennzeichnet; die Kreise in den Decksmitten bezeichnen den Kompaß. Fährt das Schiff nach Norden (1) oder Süden (5), so können die Schiffspole keine Drehung der Kompaßnadel bewirken, weil sie und die Nadelpole ja schon in einer einzigen Geraden liegen. Sie können nur durch Anziehung oder Abstoßung der zunächstliegenden Nadelpole die Richtkraft der Kompaßnadel verstärken oder schwächen. In unserem Beispiel tritt die Verstärkung bei Südkurs auf, weil dann die Nadelpole den ungleichnamigen Schiffspolen zugekehrt sind. Die Abschwächung erfolgt hier auf Nordkurs. — Bei allen anderen Kielrichtungen wird die Nadel außerdem auch noch abgelenkt; denn jetzt wirken die Schiffspole seitlich auf sie ein. So drängt in der Lage 2 unseres Bildes (NO-Kurs) N den nördlichen Nadelpol nach links und zieht gleichzeitig den südlichen nach rechts. In demselben Sinne wirkt auch S, indem er das Nordende der Nadel anzieht und das Südende nach rechts wegstoßt. Genau ebenso lassen sich auch die übrigen Abweichungen erklären. Jedenfalls ergibt sich, daß im vorliegenden Falle die Kompaßnadel bei allen östlichen Schiffskursen nach Westen, bei allen westlichen Kursen aber nach Osten von der wahren Nordrichtung abgelenkt wird.

Diese Wirkung der festen Schiffspole kann nur durch andere Magnete aufgehoben oder „kompensiert“ werden, und tatsächlich benutzt man zu diesem Zwecke kräftige Stabmagnete. Freilich sind deren Pole immer noch wesentlich schwächer als die des Schiffes. Aber

man kann ja das, was ihnen an Kraft abgeht, durch größere Nähe leicht ausgleichen. So befestigt man sie also dicht beim Kompaß (auf dem Deck) und ändert ihre Lage solange, bis der Kompaß beständig richtig zeigt. Allerdings ist damit die Kompensation noch lange nicht erledigt; denn das Schiff besteht ja nicht nur aus Stahl oder hartem Eisen.

Die aus weichem Eisen bestehenden Bauteile zeigen nämlich ein ganz anderes Verhalten. Sie werden sehr schnell magnetisch, verlieren diese Eigenschaft aber auch ebenso schnell wieder. Infolgedessen ändert sich die Lage und Stärke ihrer Pole mit jedem neuen Kurse. Besonders gilt das von wagerechten, stabförmigen Stücken, wie z. B. den Deckbalken. Davon ist ja eben erst die Rede gewesen. Unser drittes Bild läßt erkennen, was dieser Wechsel für den Kompaß bedeutet. Es zeigt einen horizontalen Längsbalken, der das Schiff von einem Ende zum andern durchzieht. Die Schraffurierung soll die Stärke seines Magnetismus andeuten. Sie ist also wie dieser am kräftigsten bei Nord- und Südkurs und fehlt da, wo der Balken von Osten nach Westen weist. Diesmal behält die Kompaßnadel ihre Richtung unverändert in den Schiffslagen 1, 3, 5 und 7, in 1 und 5 aus denselben Gründen wie vorher, in 3 und 7, weil der Längsbalken unmagnetisch ist und daher wirkungslos bleibt. Auf allen übrigen Kursen wird die Nadel abgelenkt, zum Teil in demselben Sinne wie durch den festen Magnetismus, zum Teil gerade entgegengesetzt, so daß dieser

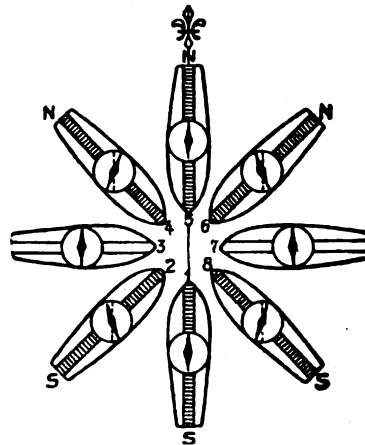


Abb. 3. Wirkung eines eisernen Längsbalkens.

zuweilen verstärkt, in anderen Fällen wieder geschwächt wird.

Diese mit der Fahrtrichtung fortwährend wechselnden magnetischen Kräfte und die daraus entspringenden Kompaßablenkungen können natürlich

nicht durch beständige, unveränderliche Magnete unschädlich gemacht werden. Zur Kompensation sind vielmehr Weicheisenmassen zu verwenden, weil solche genau in derselben Weise mit dem Kurse ihren Magnetismus ändern. Man gibt ihnen die Form von Hohlkugeln oder hohlen Zylindern und befestigt sie zu beiden Seiten des Kompasses. Durch Verschiebung und durch Abänderung ihrer Masse läßt sich ihre Wirkung leicht regeln. Im Gegensatz zu den Stabmagneten, durch die der feste Magnetismus kompensiert wird, liegen sie in derselben Höhe wie der Kompaß.

Daß sie auch die üblen magnetischen Wirkungen aufheben, die durch die seitlichen Neigungen des Schiffes entstehen, kann an unserem vierten und fünften Bilde abgelesen werden. In ihnen zeigt K. den Kompaß; rechts und links davon sind die eben erwähnten „Quadranten-

Durch die seitliche Neigung hebt sich indessen auch die eine Quadrantenkugel, während die andere sinkt. Neben dem stets wagerecht schwingenden Kompaß liegt jetzt also rechts der Südpol einer oberen Kugelhälfte und links der Nordpol einer unteren. Beide wirken aber dem Südpol in der erhöhten Schiffsseite entgegen und beseitigen so seinen Einfluß.

Weitere Kompensationsvorrichtungen werden nötig, wenn auch die Wirkung der senkrechten Weicheisenmassen, wie Schornsteine, Deckstützen usw., auf den Kompaß ausgeglichen werden soll. In manchen Fällen freilich braucht man sich um sie nicht sonderlich zu kümmern. Behalten doch senkrechte Stäbe bei jeder Wendung des Schiffes im wesentlichen ihre Lage unverändert bei. Ihr Magnetismus muß daher zunächst unabhängig sein vom jeweilig gesteuerten Kurse. Immer weisen sie auf der (mag-

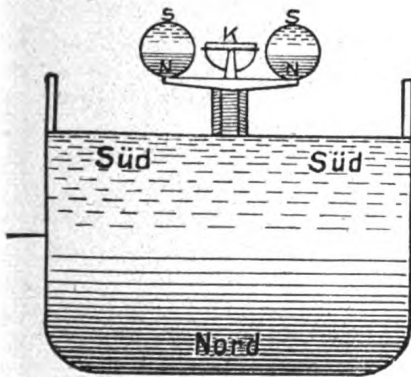


Abb. 4. Magnetismus bei wagrechtem Deck.

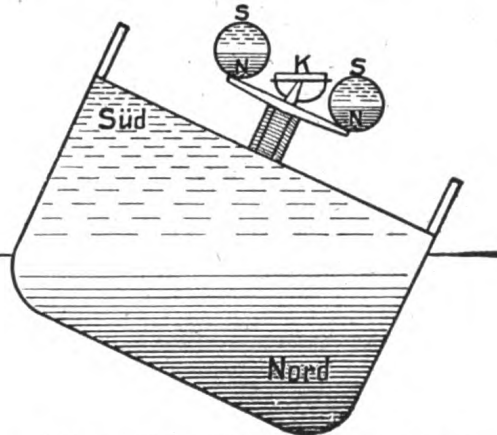


Abb. 5. Magnetismus bei geneigtem Deck.

kugeln“ zu sehen; sie werden von derselben Säule getragen wie der Kompaß. Der untere Teil der Zeichnung stellt den zugehörigen Querschnitt des Schiffes dar. Dieser ist nach früheren Erörterungen in seiner oberen Hälfte süd-, in der unteren nordmagnetisch, und ebenso ist es mit den beiden Kugeln. Liegt nun wie in Abb. 4 das Deck wagerecht, so herrschen auf beiden Kompaßseiten genau die gleichen magnetischen Verhältnisse, so daß eine Ablenkung der Magnetnadel weder durch den Querschnitt noch durch die Quadrantenkugeln hervorgerufen werden kann. Neigt sich aber das Schiff nach rechts oder links (Bild 5), so wandert der Südpol des Querschnitts in die erhöhte Seite. Die andere wird verhältnismäßig unmagnetisch, und so müßte sofort eine einseitige Beeinflussung der Kompaßnadel entstehen. In unserem Beispiele würde der nördliche Nadelpol nach rechts gezogen werden.

netisch) nördlichen Halbkugel am Fuße einen Nordpol, an der Spitze einen Südpol auf, und auch deren Stärke erfährt keine erheblichen Änderungen, solange die erdmagnetischen Kraftlinien ihre Lage nicht nennenswert ändern, anders gesagt: solange die Inklinationsnadel ihre Neigung beibehält. Wenn demnach ein Schiff nur Gebiete nahezu gleicher Inklination zu durchfahren hat, also z. B. für Reisen zwischen Hamburg und New York bestimmt ist, so kann man den Magnetismus des senkrechten Stabeisens sehr wohl als unveränderlich auffassen und zugleich mit dem festen Baumagnetismus kompensieren und tut es auch.

Durchmischt jedoch das Schiff Gebiete verschiedener Inklination, so ändert allmählich das senkrechte Stabeisen sein magnetisches Verhalten. Da, wo die Inklinationsnadel wagerecht liegt, „im magnetischen Äquator“, ist alles verti-

hale Weicheisen unmagnetisch. Südlich von diesem Gebiet erhält es von neuem ständig wachsenden Magnetismus, nur daß jetzt der Nordpol oben und der Südpol unten liegt. Eine für sämtliche Breiten bestimmte Kompensation muß gleichen Schwankungen unterworfen sein. Sie kann daher nur durch senkrechte Weicheisenstäbe ausgeübt werden. Daher befestigt man solche in Form eines handgelenkstarren Hohlzylinders an der Säule, die den Kompaß trägt, zumeist an der Vorderseite, und läßt sie einige Zentimeter über der Kompaßrose endigen.

Trotz all dieser Hilfsmittel ist jedoch eine vollständige und dauernde Kompensation nicht zu erzielen. Das liegt hauptsächlich darin begründet, daß das Schiff nicht nur aus Stahl und aus weichem Eisen, sondern aus Eisen jeden

Härtegrades besteht. Somit muß der feste Magnetismus auch später noch, wenn auch nur sehr langsam, abnehmen, und die besprochenen Wechsel im magnetischen Verhalten müssen langsamer erfolgen, als bisher angenommen worden ist. So bleibt denn nichts übrig, als die Ablenkungen der Magnetnadel durch die Kompensation innerhalb erträglicher Grenzen zu halten und die verbleibenden Reste der sogenannten Deviation (Abweichung von der Richtung) häufig zu messen und hernach mit in Rechnung zu ziehen. Schließlich ist das auch ganz natürlich. Ist doch alles Menschenwerk trotz alles aufgewandten Scharfsinns unvollkommen und bedarf der ständigen Überwachung, Verbesserung und Berichtigung — wieder durch den Menschen.

Bei den Eingeborenenstämmen des Jakutskgebiets.

von Kustos E. W. Pfizenmayer.

Während meines zweimaligen, nahezu $1\frac{1}{2}$ Jahre währenden Aufenthalts im Jakutskgebiet, diesem nordöstlichsten Teil Sibiriens, hatte ich Gelegenheit, einen Einblick zu gewinnen in das Leben, die Sitten und Gebräuche der Eingeborenenstämmen dort, die der ethnographischen Wissenschaft zum Teil noch wenig bekannt sind.

Die den äußersten Nordosten des Jakutskgebiets bewohnenden Tschuktschen (etwa 12 000), sowie die im Ochotskgebiet sesshaften Korjaken (etwa 6000) kann ich nicht beurteilen, da mich meine wissenschaftlichen Aufgaben in nordöstlicher Richtung nur bis zur Kolyma führten. Die neuen amerikanischen Expeditionen von Jochelson und Wocharass haben uns indessen gerade über diese Küstenstämme größere Aufschlüsse gebracht als über die in den Urwäldern und Tundren lebenden Tschuwangen, Julagiren und Lamuten.

Die Tschuwangen, die am großen und kleinen Anjuisfluß, also zwischen dem Omolonfluß und den nördlichen Ausläufern des Stanowoigebirges, sitzen, sind die am wenigsten erforschten Altasiaten des äußersten Nordostens von Sibirien. Ich lernte sie nur während meines Aufenthalts in Eredne-Kolyma kennen, wohin einige Familien mit ihren Renttieren im Spätherbst zum Kauf von Munition und Lebensmitteln kamen.

Im allgemeinen ist der Tschuwange von mittlerem Wuchs, hat straffe, schwarze Haare,

gerade Nase, gerade gestellte, durchaus nicht „mongoloide“ Augen, helle — bei Mädchen und Frauen sogar weiße — Hautfarbe und sehr spärlichen Bartwuchs. Am meisten erinnern an die mongolische Rasse das breite Gesicht und die vorstehenden Backenknochen. Die Tschuwangen sind ein stetig abnehmender Volksstamm; sie zählten 1901, wie mir der russische Kreischef in Kolyma sagte, kaum mehr als 600 Köpfe. Sie sind ausschließlich Jäger, und ihre einzigen Haustiere sind Hund und Renttier. Beide benützen sie auf ihren Jagdzügen und Wanderungen als Zugtier, das Renttier auch als Reittier. Ihre Bekleidung ähnelt der tungusischen.

Die Julagiren wohnen am Unterlauf der Kolyma, Indigirka und Jana. Ich lernte sie 1908 auf meiner zweiten sibirischen Reise im Eismeerküstengebiet, östlich von der Jana kennen, wo ich über eine Woche in der Winterjurte eines Julagiren wohnte. Aber nur geringe Reste sind von diesem vor 150 Jahren so wehrhaften und zahlreichen Volksstamm heute noch übrig. Auch sie gehören, wie die Tschuktschen und Tschuwangen, zu den Altasiaten und haufen wohl schon seit sehr langen Zeiten im Norden Sibiriens. Wo sie reinrassig sind, haben sie wenig mongoloiden Typus, sind schlank, haben hohe, gerade Nase und zurückweichende Stirn (Abb. 1). Ein solcher reiner Vertreter dieses interessanten Volksstammes war mein Gastgeber an der Eismeerküste, ein über 80-jähriger Mann, mit dem ich mich nur durch

Zeichensprache verständigen konnte, da er Russisch gar nicht sprach und auch meinen jakutischen Begleitern sich kaum verständlich machen konnte. Vielsach ist dieses untergehende Völkchen ja mit Jakutenblut vermischt. Von den Jakuten haben sie auch Kleidung, Sitten und Lebensweise angenommen.

Ein anderer, wenigstens in seiner Kleidung, seinen Sitten und seiner Lebensweise den Tungusen nahestehender Stamm sind die Lamuten. Ich lernte sie 1901 im Herbst und Winter während meines Aufenthalts an der Beresowka-Kolyma in der Taiga (Urwald) kennen, wo sie uns mehrfach auf ihren Herbstjagdzügen begegneten. Sie hatten auch den Beresowka-Mammutknochen gefunden, dessen Bergung mich in ihre weltentlegene Urwaldsheimat geführt hatte.¹ Obgleich die Lamuten in Kleidung und Lebensweise ganz den Tungusen gleichen, sind sie in Körperbau und Kopfform doch vollkommene Asiaten und zeigen deren bereits erwähnte Merkmale. Sie selbst versicherten uns auch immer wieder, sie seien Lamuten, aber keine Tungusen.

Sei dem wie ihm wolle, den Lamuten möchte ich hier eine etwas eingehendere Beschreibung widmen, denn außer den Jakuten lernte ich diesen Jägerstamm des sibirischen Urwalds am besten kennen und seine Eigenschaften hochschätzen.

Wir trafen am Ziel unserer Expedition, an der Beresowka, einem Nebenfluß der Kolyma, öfters Lamuten, denn im Waldgebiet der Ausläufer des Kolymagebirges und noch mehr am Mittellauf des an Elchen reichen Omolon ist das Hauptjagdgebiet dieses Stammes. Im frischen Spürschnee kann der Lamute um diese Jahreszeit sein Haupttalent, das Fährtenspüren, voll zur Geltung bringen. Er liest in den Kreuz und quer laufenden Fährten alles ab, was die von ihm verfolgten Tiere getrieben, was sie beabsichtigten, wo er sie wieder antreffen kann, kurz, die frische, weiße Schneedecke ist für den Urwaldjäger wie ein aufgeschlagenes Buch. Hat der Lamute einmal eine Fuchsspur entdeckt, so ist ihm keineswegs Balg auch sicher, denn er ist dann mit zäher Ausdauer hinter dem schlauen Räuber her, bis er ihn erwischt hat. Da auch heute noch der Lamute fast durchweg die Feuersteinschloßbüchse führt, wie sie schon seine Vorfahren hatten, außerdem in seinem weltabgeschiedenen Urwald Munitionsergänzung für ihn schwer ist, so bedient er sich für die Jagd auf

kleineres Haar- und vor allem Flugwild des Bogens und Pfeils. Für jede Art von Wild hat er besondere Pfeile mit verschieden geformten Spitzen (Abb. 2). Im Bau und Aufstellen von Fallen hat er es, wiederum durch die genaue Kenntnis seines Wildes und dessen Gewohnheiten, zu einer wahren Meisterschaft gebracht. Er fängt in seinen Fallen alles Raubwild vom Hermelin bis zum Bären. Für Rentiere und Elche hat er eine sehr sinnreich gebaute Selbstschußarmbrust, die er am Wechsel des Wildes aufstellt. Sehr kunstvoll sind die Bogen dieser Jäger gearbeitet. Ich konnte von einem Lamuten einen sehr schönen, wie er mir sagte, mehr als 100 Jahre alten Bogen erwerben (Abb. 2). Dieser ist aus kunstvollste aus verschiedenen mit Fischleim aufeinander ge-



Abb. 1. Jakutjäger (nordost-sibirischer Eingeborener). Der nahezu ausgestorbene Stamm zählt heute nur noch etwa 75 Köpfe.

fügten Holzarten gefertigt und in seiner ganzen Länge mit geräucherter Birkenrinde bekleidet, um ihn haltbarer zu machen und gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die Länge dieses Bogens beträgt 2 m. Dazu erhielt ich Pfeile von ganz verschiedener Form. Solche mit gesteilter Spitze für schwereres Wild, andere mit einfacher Spitze aus Eisen oder Knochen und wieder andere mit einem Kolben am Ende. Diese Pfeile mit einem, meist aus dem harten Knochen oder Stoßzahn des Mammut gefertigten, vorne abgeplatteten Kolben werden zum Schießen des Eichhorns und Hermelins verwendet. Durch diesen Pfeil wird der Balg nicht verletzt, das

¹ Vergl. den Aufsatz von Pflanzenmayer, Das Mammut, Handwörter 1921, S. 237.

getroffene Tier aber so stark betäubt, daß es der Jäger leicht erbeutet.

Auf unserer Rückreise stießen wir mehrere Male auf wandernde Lamuten in der Taiga an der Beresowka und Kolyma. Die ganze Familie, Mann, Frau, ein etwa zwölfjähriger Junge und ein nicht mehr als dreijähriges Kind, zeigt Abb. 3. Sogar aufs Renttier geschnallte Wiegen mit lebendem Inhalt sah

tier leicht; nicht so aber den weit plumperen und schwereren Europäer.

Wir suchten einige Male die Lamuten auch in ihrem etwa 18 km vom Fundorte unseres Mammutlabavers entfernten Lagerplatze auf. Es waren dort drei Familien mit ungefähr 50 Renttieren beisammen; denn während der Spätherbstjagden jagen die Männer teilweise gemeinsam, und deshalb sind auch deren Familien

an einem Lagerplatz vereinigt. In der Urossja, so heißt das aus geräucherter Birkenrinde oder aus Leder hergestellte leichte Zelt, das, oben trichterförmig zulaufend, eine Abzugsöffnung für den Rauch hat, wurden wir, am Boden auf Fellen hockend, mit Tee und frischer Renttiermilch bewirtet. Ich erhielt außer einer feinen papierdünnen Porzellantasse sogar einen silbernen Teelöffel, beides offenbar der Stolz der lamutischen „Hausfrau“, die uns in geschäftiger, aber stummer Grazie bediente. Den Zwieback zum Tee hatten wir mitgebracht und teilten den Inhalt der Büchse an unsere Gastgeber und deren zwei Kinder aus. Großes Verwundern! Das Brot ist ja bei diesen Urwaldbewohnern ein seltener Leckerbissen.

Einmal hatte ich auch Gelegenheit, bei

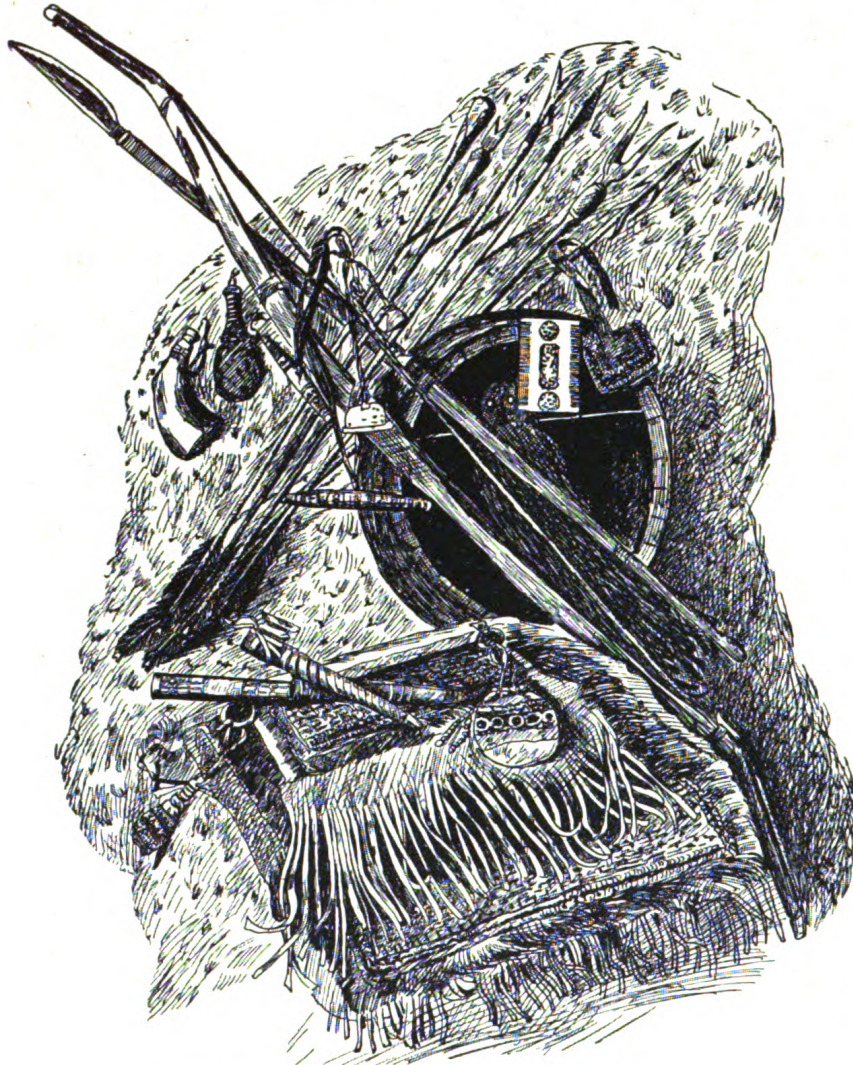


Abb. 2. Lamutische Waffen und Gebrauchsgegenstände.

ich einige Male bei diesen Nomaden, und zwar im Winter bei 46° C. Das Reiten auf Renttieren will übrigens gelernt sein. Ich hatte damit zu wenig Glück, um mehr als einen Versuch zu machen. Den leicht gebauten, muskulösen Lamuten, dessen Körpergröße selten über 1,65 bis 1,70 m geht und dessen Körpergewicht kaum 60 kg überschreitet, trägt sein gehörntes Reit-

den Lamuten einen Schamanen (Zauberpriester) in seinem Amt zu sehen, was für jeden Fremden außerordentlich schwer ist; denn sie fürchten sich vor den Verfolgungen der Behörden und mehr noch der konkurrenzneidischen Popen, die den Einfluß der Schamanen auf ihre, meist nur dem Namen nach dem Christentum angehörenden Stammesgenossen sehr fürchten.

Ich wohnte den Geisterbeschwörungen des Schamanen, die er zur Heilung von Krankheiten, und zwar bei Mensch und Tier vornahm und die fast die ganze lange Herbstnacht hindurch dauerten, mit großem Interesse bei. Das Treiben des Schamanen in der dunkeln, nur vom Zeltfeuer erhellten Urofsa wirkte geradezu phantastisch. Sowohl seine Zuschauer als vor allem der Schamane selbst gerieten bei seinen, vom Takt der „Zaubertrommel“ begleiteten Tänzen und Gesängen in völlige Verzückung, und es war allen die feste Überzeugung anzusehen, daß ihr Schamane einen der bösen Geister um den andern aus den herbeigebrachten Kranken (Menschen, Renttieren und Hunden) auszutreiben imstande sei.

Jedenfalls waren die Tanzkünste des Wundermanns mit den monotonen Beschwörungen und in den schwierigsten Stellungen und Körperverrenkungen durchaus bewundernswert, und ich will den Lesern das Konterfei dieses Tanz- und Medizinkünstlers nicht vorenthalten (Abb 4). Die Samuten, wie auch andere einfache Völker, leben also in regem Verkehr mit Geistern, die als Seelen der Abgeschiedenen oder auch bestimmter Tiere, ferner in Naturerscheinungen, Sturm, Donner und Blitz, ihr gespenstisches Wesen treiben. Der Samute ist überzeugt, daß sein Schamane als Zauberpriester oder Wunderdoktor Macht über diese unsichtbaren Kräfte gewinnen kann.

Ferner beeinflusst dieser durch Wunschzauber das Wetter, ebenso das Jagdglück, indem er irgendwelche symbolischen Handlungen an dem Abbild der von ihm zu bannenden Geister vornimmt. Es waren das aus Mammutelfenbein oder Holzwurzeln geschnitzte und mit roter und blauer Farbe bemalte kleine Menschen- und Tierfiguren von groteskem Aussehen, die aber leider nur von weitem gesehen werden durften.

Alle Krankheiten bei Mensch wie Tier werden durch Geister hervorgerufen. Zur Hei-

lung, vielmehr zum Bannen der Geister setzt sich der Zauberdoktor in einen Traumzustand. Ich sah ihn am Körper der Kranken deren Wunden aussaugen, nachdem er vorher vom Herdfeuer eine glühende Kohle genommen und an dieser geleckt hatte; das gleiche tut er unmittelbar nachher — also zweifellos eine Art von Reimtdötung. Der Schamane kann aber Mensch und Tier, auf die er böse ist, auch Schaden zufügen, und schon ein Blick von ihm in bewußter Absicht, einen Widersacher zu schädigen, bringt bei diesem die vom Schamanen gewünschte Wirkung hervor! Man sieht hieraus, wie groß die Furcht vor der Zauberkunst des Schamanen und wie groß auch infolge dessen sein Einfluß bei diesem Urwaldvölkchen ist.



Abb. 3. Samutenfamilie.

Sind die Künste des Schamanen nicht erfolgreich, so war daran durchaus nicht der Schamane schuld, sondern es durchkreuzte seine Beschwörungen ein mächtigerer Zauberer, und dies ist meist ein berühmter Schamane, der beim Nachbarstamm seines Amtes waltet und dessen Zauberkraft auf Hunderte von Kilometern wirksam sein kann. Zu ihm werden in schwierigen Fällen dann Kranke zur Heilung gebracht.

Ich hörte aber von russischen Bekannten, daß die Schamanen teilweise wirklich recht geschickte Heilkünstler sind; zweifellos trägt ja Suggestion häufig zur Gesundung Kranker bei. Ich sah mit eigenen Augen einen jakutischen Schamanen einem unserer Renttiere, das sich

beim Durchqueren des Werchojansker Gebirges an einer glatten Stelle den rechten Vorderlauf unterhalb der Vorderfußwurzel gebrochen hatte, mit beachtenswertem Geschick einen regelrechten Verband und tadellose Schienung anlegen. Meine jakutischen Jämschtschiki (Kutscher) versicherten mir, nach 14 Tagen werde das Renttier schon wieder auf die Weide gelassen, nachdem es bis dahin gefesselt gelegen und von den Frauen und Kindern gefüttert worden sei.

Russische Ärzte und Ethnographen, die Schamanen der verschiedenen sibirischen Völkerschaf-

auch durch etliche Geschenke den Versuch, die Günst und das Zutrauen des Schamanen zu gewinnen, aber leider kam ich nicht weit bei ihm, denn er war recht mißtrauisch; vielleicht weil er in mir einen heimtückischen Tschinownik (Beamten) fürchtete, der ihn nur über sein zauberisches Wissen ausholen wollte; mehr noch hinderte unsere Unterhaltung aber der ungenügende Dolmetscherdienst, den mir ein junger Jakute leistete.

Kulturell am höchsten von den Bewohnern des nach ihnen benannten Gebiets stehen die Jakuten. Ihre Wohnsitz erstrecken sich von der Taimyrhalbinsel nach Osten bis an die Kolyma und vom Mittellauf der Lena nach Norden bis ins Eismeerküstengebiet. Erst seit etwa 400 Jahren sitzen die Jakuten in ihren heutigen Wohnplätzen im Nordosten Asiens, nachdem sie durch die Mongolenzüge Dschingis Khans und Tamirlans aus ihren ursprünglichen Wohnsitz in der Gegend von Krasnojarsk und dem oberen Jeniseigebiet verdrängt worden sind. Ethnographisch gehören die Jakuten zu den Türkvolkern, und ihre Sprache ist die altertümlichste der lebenden Türk Sprachen.

Von den Volksstämmen des Jakutgebietes sind sie mit rund 300 000 Seelen das weitaus zahlreichste Volk. Im Gegensatz zu den bereits besprochenen Vollnomaden befinden sich die Jakuten in ständiger Zunahme.

Im südlichsten Teil ihres Wohngebiets, also in der Gegend von Olekminsk bis Jakutsk, sind die Jakuten vollkommen sesshaft geworden und, nach dem Beispiel der russischen Übersiedler am Oberlauf der Lena, zum Getreidebau übergegangen, in dem sie bemerkenswerte Fortschritte machen. Noch 1901 wurde ein großer Teil des Brotmehls für die Arbeiterschaft der Lenagoldbergwerke am Witimfluß von Süden her zugeführt aus Mittelsibirien; 1908, als ich das zweite Mal im Gebiet war, sagte mir der Gouverneur, daß die Getreideversorgung der Bergwerksbevölkerung nahezu ganz durch die jakutischen Bauern an der mittleren Lena übernommen worden sei. Auch sonst sind die Jakuten in kultureller Beziehung in raschem Aufstieg. Es gibt jakutische Rechtsanwälte, Ärzte und Verwaltungsbeamte, die ihre Ausbildung auf russischen Hochschulen erhalten haben. Als Händler sind die Jakuten recht geliebte Geschäftsleute, und in Jakutsk sitzen eine Anzahl Millionäre dieses Volksstammes, die mit ihren russischen Kollegen im scharfen Wettbewerb stehen.

In den nördlich von Jakutsk gelegenen Ulfusen (Dorfschaften) leben die Jakuten noch



Abb. 4. Jakuten-Schamane.

ten kennen lernten, versicherten mir, sie hätten über manches Zauberkünstlers medizinisches, im besonderen chirurgisches Können gestaunt. Es ist dies eigentlich gar nicht so sehr zu verwundern, wenn man nur bedenkt, daß deren Wissen auf uralter Praxis beruht, die von Stamm zu Stamm, von Volk zu Volk gekommen und ein Ergebnis der tausendjährigen Kultur Ostasiens ist.

Gern hätte ich mich mit dem Jakuten-Zauberkünstler etwas näher angefreundet, machte



Abb. 5. Jakute.

ganz nach der Vorkäter Art. Sie sind, da dort des Klimas wegen Getreidebau nicht mehr möglich ist, Viehzüchter, Fischer und Jäger. Während der langen Wintermonate lebt der Jakute in der fest gebauten, teilweise in die Erde eingegrabenen Winterjurte, die auch gleich einen abgeteilten Raum für das Vieh aufweist. Diese Wohnart hat ihm vom Samuten den Spitznamen „Cuor sachalár“ (unterirdischer Jakute) eingetragen. Es ist eben diesem Nomaden unbegreiflich, wie der Jakute immer wieder von seiner schon nicht reinlichen Sommerjurte in seine schmutzige Winterjurte kriechen und mit seinem Vieh zusammen haufen mag, während der Samute auf seinen Wanderungen durch Taiga und Tundra sein Zelt niemals an demselben Orte aufschlägt, wo die Spuren eines Lagerfeuers von früher noch sichtbar sind; ein solcher Ort gilt ihm schon als unrein. Während des Sommers bezieht der Jakute seine Sommerjurte, die über der Erde und leicht gebaut ist. Meist befindet sie sich nicht weit entfernt von der Winterjurte, in einer Gegend, wo sich genügend Futter für seine Rinder und Pferde findet und er Gelegenheit zum Fischfang hat. Die zahlreichen größeren und kleineren Seen liefern ihm ja den größten Teil seiner winterlichen Lebensmittelvorräte. Im Räuchern von Fischen ist der Jakute Meister. Wir kauften uns auf unseren Reisen immer gerne solche geräucherte Fische.

Im Verkehr sagten mir die schlauen Jakuten, die immer auf ihren Vorteil bedacht sind, nicht so zu, wie die biederen, ehrlichen, großen Kinder des nordischen Urwalds, die Samuten. Schon das breite Gesicht des Jakuten mit seinen verschmüht blickenden schiefstehenden Schlägauer (Abb. 5) wirkt nicht allzu vertrauenerweckend. Aber ich erkenne andererseits gerne die große Gastfreundlichkeit des Jakuten an. Ich lebte manchmal bei reichen Jakuten auf meiner wochenlangen Reise von Jakutsk nach Kolyma ganz herrlich. Zum Willkommen wurde vom Hausherrn das größte, aus Holz gefertigte, becherförmige Gefäß mit schäumendem Kumis (gegorener Pferdemilch) geboten — ein Trunk, der nach stundenlangem Ritt in der Sonnenglut des Hochsommers köstlich mundete! Dann wurde ich auf den Ehrensitz für Gäste genötigt, und in Bälde trug die Jakutenhausfrau allerlei leckere Gerichte auf: abgekochte Leber verschiedener feiner Fischarten; eine Suppe aus Bauchseiten von angeräucherten Fischen; geräucherte Rentkälber und dergl. mehr an jakutischer Feinkost. Wird ein Fohlen geschlachtet und dessen am Spieß gebratener Rücken dem Gast vorgesetzt, so ist das die höchste Ehre, die der jakutische Wirt seinem Gast erweisen kann. Diesen Luxus



Abb. 6. Jakutische Gefäße, Pferdeschabraden und Puppe.

kann sich ein Jakute schon leisten, der, wie ich mehrmals beobachten konnte, oft eine Pferdeherde von etlichen hundert Stück hat. Auch Rinderherden vor 6—800 Köpfen sah ich bei manchen jakutischen Tajonen (Fürsten), wie sie ehrfurchtsvoll von ihren Stammesgenossen genannt werden. Der Viehreichtum bringt natürlich auch Milcherzeugnisse verschiedenster Art. Als Zugabe zu Fleisch- und Milchspeisen werden verschiedenere Beeren genossen, die von den jakutischen Frauen in mit Eisplatten ausgelegten Gruben konserviert werden, ebenso wie auch die Eier der mannigfachen Wasservögel, die während der Brutzeit der wilden Wasserbewohner an den Seen massenhaft eingesammelt werden und die entsprechenden Gaben des fehlenden Hausgeflügels ersetzen. —

Der Jakute freit in ähnlicher Weise wie die ihm stammverwandten Tataren. Die Ausserkorene wird von den Eltern des Freiers gekauft, der Pferde, Rinder und Geld für sie bietet.

sieht er darauf, daß er sein Hab und Gut einem Leibeserben hinterläßt. Darum ist er auch sehr vorsichtig beim Freien: Er heiratet „auf Probe“, d. h. die Braut lebt so lange bei ihm, bis Nachkommenschaft da ist, und dann erst fährt das junge Paar zum oft hundert und mehr Werst entfernt wohnenden Popen, um sich trauen zu lassen. Bleibt aber die erwünschte Nachkommenschaft aus, so hat der Mann das Recht, die Braut samt ihrer Mitgift den Eltern zurückzugeben. Der Kaufpreis für die Verschmähte aber ist verfallen und wird zu deren Mitgift geschlagen, wodurch sie für einen ärmeren Freier dann immerhin noch begehrenswert ist, auch wenn er die Braut nicht aus erster Hand erhält und fürchten muß, mit ihr ohne Nachkommenschaft zu bleiben.

Einige Gegenstände aus der Mitgift einer jungen Jakutenfrau zeigen die Abbildungen 6 und 7, und ihr Mann zeigte mir mit besonderem Stolz das kleine Modell des aus Mammut-



Abb. 7. Jakutische Kunstarbeiten aus Mammut-Elfenbein.

Nach oft längerem Feilschen kommt der Kauf zustande. Die Braut bringt dem Mann ebenfalls Pferde, Rinder und Rentiere, außerdem allerlei Geräte und Gegenstände des täglichen Gebrauchs: holzgeschnitzte, mit Pelzkleidern gefüllte Truhen, Gefäße und Näpfe aus Holz und Birkenrinde, alles hübsch geschnitten und verziert, Pferdebesättel und Schabracken, reich gefüttert mit bunter Seide und in gewählten Verzierungen mit Silberplättchen ausgenäht. Dann allerlei Schnitzereien aus ausgegrabenem Elfenbein, teils zum Gebrauch für Erwachsene, Schatullen, Messer, Rämme oder auch als Zierat für die Jurte. Vor allem fehlt in der Ausstattung der Braut nicht allerhand Kinderspielzeug, z. B. Schlitten mit Rindern und Rentieren bespannt, aus Elfenbein oder Holz; dann Puppen, Schamanen oder andere menschliche Respektspersonen (aber niemals Kinder!). Ein Hauptstück der Brautausstattung ist regelmäßig die Wiege.

Je wohlhabender der Jakute ist, desto mehr

elfenbein hübsch geschnitzten alten Rosakenostrogs (Feste), den die Eroberer am Uenaufer Ende des 17. Jahrhunderts zum Schutz gegen die überwundenen, aber immer noch ab und zu aufständigen Jakuten aus dauerhaften Lärchenholzstämmen erbaut hatten. Dieses Bauwerk stand 1901 noch fast unversehrt in Jakutsk. 1908, als ich wieder hinlief, war es abgebrannt.

Mehr als die Elfenbeinschnitzereien interessierte mich der naturgetreu gearbeitete kleine Schamane (Abb. 6), und ich hätte ihn gern für meine ethnographische jakutische Sammlung erworben, die jetzt im Stuttgarter Museum für Länder- und Völkerkunde (Vindennuseum) zu sehen ist und dank der Freigebigkeit meines schwäbischen Landsmanns, des verstorbenen Kommerzienrats Heuß in Moskau, auf meinen jakutischen Reisen von mir zusammengebracht werden konnte. Ihr Anblick macht mir immer wieder Freude, und wenn ich die Schätze dieses reichen Museums bewundere, erinnere ich mich

an einen der interessantesten Abschnitte meines Lebens, als ich im fernen Nordosten Asiens im Schlitten in kurzer Zeit Tausende von Kilometern zurücklegte und Natur, Land und Leute kennen lernte.

Nur wenige westeuropäische Reisende und Forscher sind im Jakutskgebiet gewesen, denn bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts sandte die Zarenregierung dorthin ihre politischen Verbannten und ließ darum Ausländer nur sehr ungern einen Blick ins Gebiet nordöstlich von Jakutsk tun. Darum ist, wie kaum ein zweiter Teil des russischen Riesenreiches in Asien, das Jakutskgebiet mit seinen zum allergrößten Teil noch ungehobenen Naturschätzen an Mineralien verschiedener Art, dem Holzreichtum seiner weiten Urwälder, dem Fischreichtum seiner nach Hunderten zählenden Seen und seiner ins Nordliche Eismeer mündenden Ströme für uns noch nahezu ein unbekanntes Blatt.

Wird dieses große Gebiet aber erst einmal dem Verkehr erschlossen sein, so wird ein Wettstreit um die Hebung seiner Naturreichtümer

beginnen. Verschiedene Verkehrspläne zur Durchquerung des Landes bis zur Behringstraße waren schon vor dem Weltkrieg ausgearbeitet und besonders von amerikanischer Seite der russischen Regierung vorgelegt worden. Diese sah aber mit Mißtrauen auf das Interesse, das die Amerikaner und auch die Japaner, in erster Linie deren Geologen und Ingenieure, für ihren nordostsibirischen Besitz, besonders für das gold- und silberreiche Tschuktschen- und Ochotskgebiet, immer mehr bekundeten.

So wurden alle Vorschläge von ausländischer Seite zur Erschließung des Jakutskgebiets für den Weltverkehr von der kaiserlichen Regierung abgewiesen. Auch selbst kam diese nicht zum Bau der von russischen Ingenieuren zu gleichem Zweck geplanten Bahnen. Die jetzigen Zustände in Rußland sind wohl so, daß lange Zeit an eine kulturelle Erschließung des fernen Nordostens Sibiriens nicht zu denken ist, wenn nicht Amerika oder Japan doch die Hände auf dies reiche Gebiet legt.

Unerwünschte Gartenvögel.

von Dr. Kurt Floericke.

Im allgemeinen wird sich wohl jeder Gartenliebhaber freuen, wenn recht viele Vogelpärchen bei ihm ihr Heim aufschlagen; denn einerseits macht ja die Beobachtung der Vögelchen und ihr herrlicher Gesang viel Vergnügen, und dann weiß der Gärtner, daß die Vögel seine besten Bundesgenossen im Kampf gegen das Ungeziefer sind. Deshalb sieht man auch gerne darüber hinweg, wenn sie sich gelegentlich einmal ein wenig unnütz machen. Aber zwei an sich sehr liebe und angenehme Vögel kommen aber in neuerer Zeit doch so viele Klagen der Gartenbesitzer, und es werden in den Zeitungen so oft Abwehrmaßnahmen gegen sie verlangt, daß es sich wohl verlohnt, der Sache einmal ein wenig näher zu treten. Es handelt sich um die allbekannte Amsel und den schönen Gimpel. Die landläufige Meinung geht dahin, daß die Amsel erst seit wenigen Jahrzehnten zum Gartenvogel geworden ist, früher dagegen ausschließlich Waldbewohner war. Das ist nun freilich nicht ganz richtig, denn schon der alte Götter erwähnt die Amsel als Gartenvogel, und sie ist es demnach wohl schon im Mittelalter gewesen, nur daß es damals eben sehr wenig Gärten gab, so daß die große Mehrzahl der Amseln im Walde brüten

mußte. Seitdem aber in neuerer Zeit die Zahl der Gärten so gewachsen ist und ihre Ausgestaltung und Bepflanzung auf die Amseln eine große Anziehungskraft ausüben, ist das anders geworden, und wenigstens im mittleren und südlichen Deutschland gibt es heute sicherlich mehr Gärten als Waldameln. Die Einwanderung in die Gärten hat sich ganz von selbst dadurch vollzogen, daß die Amseln im Winter bei Nahrungsmangel in die Gärten kamen, wo immer noch eher etwas für sie zu finden war. Einige entschlossen sich dann, auch zum Brüten im Garten zu bleiben, worauf ihre Jungen naturgemäß ebenfalls Gartenbewohner wurden. Die Lebensbedingungen sind ja für die Amseln im Garten entschieden günstiger als im Walde, zumal im heutigen Walde, wo die Forstwirtschaft das Unterholz und die Beerensträucher überall zurückdrängt. Gibt es doch in den Gärten weniger natürliche Feinde und reichlichere Kost! Der beständig leicht und locker gehaltene Gartenboden bietet eine ungleich größere Zahl von Schnecken, Regenwürmern und dergl. als die Waldwiesen, und vor allem gibt es im Garten viel mehr Beeren und Früchte, die zu gewissen Jahreszeiten im Speisezettel der Amsel eine große Rolle

spielen. Kein Wunder, daß der Vogel an Obst und Beeren zuzeiten erheblichen Schaden anrichtet und namentlich die Erdbeerbeete in ganz unverkämter Weise plündert. Wie immer, wird aber der Schaden in dieser Hinsicht oft stark übertrieben, und das wunderbare Pfeislied der Amsel, das schon in den ersten Frühlingstagen erschallt, wird schließlich doch wohl jedem wahren Naturfreund lieber sein, als ein paar gemauste Kirschen oder Beeren. Auch ist schon die Beobachtung gemacht worden, daß die Amseln hauptsächlich bei anhaltender Trockenheit sich an dem saftigen Obste vergreifen, und man kann deshalb den Schaden sehr vermindern, wenn man bei trockenem Wetter eine Trinkgelegenheit für die Vögel herrichtet. Wenn sich die Amsel auch hauptsächlich an das weniger wertvolle Fallobst hält, so darf der Schaden am Großobst doch nicht zu gering geschätzt werden, weil das angepickte Obst leicht in Fäulnis übergeht oder von den gefräßigen Wespen oft völlig ausgehöhlt wird. Saftige, süße Birnen und anderes Edelobst sind diesen Angriffen besonders ausgesetzt und bedingen scharfe Überwachung. In den Weinbergen können die Amseln zur Zeit der Beerenreife so lästig werden, daß strenge Abwehrmaßnahmen geboten sind.

Einen besonders harten Vorwurf hat man der Amsel insofern gemacht, als man ihr nachsagt, daß sie die Jungen anderer Vögel tötet und auffrisst und in den Gärten mehr und mehr zum Nistplünderer geworden ist, was ebenso wie das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Albinos als eine Entartungserscheinung zu deuten sei. Es ist nun sicher, daß die Amsel tatsächlich wiederholt beim Verzehren fremder Vogeljungen betroffen wurde, aber ebenso sicher ist es, daß dies ursprünglich nicht in ihrer Natur begründet liegt, und daß es sich dabei immer nur um eine individuelle Ausnahmeerscheinung handelt. Wahrscheinlich sind an dieser sogar die Vogelfreunde selbst schuld. Man hat den Fehler begangen, den Amseln im Winter rohes Fleisch auf den Futterplätzen aufzutischen, und die Vögel haben sich dadurch an die „Fleischkost“ gewöhnt. Wenn nun eine solche Amsel auf der Nahrungssuche an ein Vogelnest kommt, das noch nackte Junge enthält, die ja wirklich kaum anders aussehen als winzige Fleischklümpchen, so erwacht die Erinnerung an die im Winter genossenen Federbissen in ihr, und sie verzehrt natürlich mit Wohlbehagen den willkommenen Fund. Es finden sich aber — das muß ausdrücklich betont werden — immer nur ganz vereinzelt Amseln, die sich diese Unart angewöhnt haben; solche

Räuber darf man im Interesse der anderen Singvögel allerdings nicht im Garten dulden. Man sollte sie wegfangen und einem Vogelliebhaber damit eine Freude machen. Vor allem aber unterlasse man auf den Futterplätzen im Winter die Verabfolgung von rohem Fleischstücken, auch der Kohlmeisen wegen, deren schlummernde Mordinstinkte durch solche widernatürliche Nahrung auch geweckt werden könnten. Von manchen Seiten wird sogar behauptet, daß die Amseln auch erwachsene kleine Singvögel anfallen und tothaben. Solche Beschuldigungen sind aber teils ganz aus der Luft gegriffen, teils beruhen sie auf ungenauer Beobachtung. Alle unsere Singvögel sind ja überaus heißblütige und nervöse Geschöpfe, und die Amsel ist eines der leidenschaftlichsten und jähzornigsten. Zur Brutzeit steigert sich bei ihr, wie bei allen Vögeln, diese schon von Natur vorhandene leichte Erregbarkeit noch ganz gewaltig. Der Vogel lebt dann in beständiger Sorge um sein Nest und seine geliebte Brut und erblickt in jedem Lebewesen, das sich dieser zu nähern wagt, einen Feind, der, falls er nicht gar zu übermächtig ist, mit allen Mitteln vertrieben wird. Kommt also ein anderer Singvogel dem Amselnest ohne jede böse Absicht zufällig zu nahe, so wird sich die Amsel wütend auf ihn stürzen und ihn durch Schnabelhiebe zu verjagen suchen. Das tut aber mehr oder minder jeder andere Vogel auch, und es ist ganz verkehrt, daraus auf Mordinstinkte schließen zu wollen.

Zu denjenigen Vogelarten, die in den letzten Jahren eine erfreuliche Zunahme erfahren haben, gehört der farbenprächtige Gimpel oder Dompfaff. Wahrscheinlich ist die Hebung seines Bestandes dem Aufhören des Dohnenstiegs zuzuschreiben, dem früher viele Gimpel zum Opfer fielen. So mag eine Übervölkerung der Waldreviere eingetreten sein, und dadurch erklärt es sich wohl auch, daß der Gimpel gleichfalls mehr und mehr in die Städte einzuwandern beginnt, wie es z. B. hier in Stuttgart schon in ziemlich ausgedehntem Maße der Fall ist. Der nette Vogel mit der schwarzen Kappe, dem blaugrauen Frack und der blutroten Weste ist zweifellos eine sehr erwünschte Bereicherung unserer Vogelwelt im Garten, zumal sein halb flötendes, halb krächzendes und knarrendes Lied sich unendlich gemütlich und traulich anhört, wenn es auch keine große Kunstleistung darstellt. Leider kommen nun aber auch schon über den Gimpel allerlei Klagen der Gartenbesitzer, die ja einer gewissen Berechtigung nicht entbehren. So harmlos der Vogel ist, so befundet er doch im Frühjahr eine

große Vorliebe für Baumknospen, und sucht dann namentlich die Obstbäume heim, wo der Schaden recht merklich werden kann, wenn ein größerer Trupp Gimpel immer wieder auf derselben Baumgruppe einfällt. Ein Einzelpärchen kann man aber ruhig gewähren lassen, und wir dürfen auch hier nicht einseitig und engherzig urteilen. Vor allem ist ja der Knospenansatz der Obstbäume von Natur aus überreichlich, und es ist an sich schon ausgeschlossen, daß alle diese Knospen zur Entwicklung kommen und Früchte bilden können, weil diese dann so dicht zusammen sitzen müßten, daß sie sich bei der Entwicklung gegenseitig behindern. Auch vermöchte wohl der Baum so viel Früchte gar nicht zu tragen und zu ernähren, er ließe sie einfach fallen. Der Obstzüchter bricht ja deshalb bei feineren Obstsorten selbst einen Teil der Früchte aus, damit die übrigen um so schöner und vollkommener, also auch um so wertvoller werden. Diese Arbeit nimmt ihm der Gimpel ab, überschreitet dabei freilich zuweilen das zulässige Maß und trifft natürlich auch nicht die richtige Auswahl; aber er ist ein überaus schüchterner Vogel, der sich durch Schreckmittel leicht vertreiben läßt, weshalb man nicht gleich zur Schrottspritze zu greifen und ein Todesurteil zu vollstrecken braucht. Nach meinen Erfahrungen bewähren sich namentlich blinkende Blechstreifen, wie man sie sich aus

alten Konservenbüchsen zurecht schneiden kann, sehr gut als Verschreckungsmittel, wenn man sie an langen Fäden im Gezweig der Bäume aufhängt, so daß sie sich beim leisesten Windzug bewegen. Dieser ängstliche Vogel besitzt ja weder die freche Unverfrorenheit der Spazzen noch die edle Dreistigkeit der Amsel, sondern er bleibt eben immer der stille, vornehm zurückhaltende Dompfaff. Sonst ist der Gimpel, wie gesagt, durchaus unschädlich, ja während der Brutzeit entschieden nützlich, da auch er seine Jungen hauptsächlich mit schädlichen Kerbtieren aufzieht. Man sollte sich deshalb dieses angenehmen Vogels freuen, und nicht auch gleich gegen ihn einen törichten Vernichtungskrieg eröffnen. Nebenbei sei noch gesagt, daß jung ausgehobene Gimpel sich leicht zum Nachpfeifen von Melodien abrichten lassen und diese so vollendet und mit so reinem Flötenton vortragen wie kein anderer Vogel. Es ist nicht selten, daß ein solcher Gimpel 3—4 Lieder tadellos durchpfeift. Derartige Vögel stellen einen ziemlichen Geldwert dar, und in manchen einsamen Gebirgsdörfern verschafft daher das Aufziehen und Abrichten der jungen Gimpel der armen Bevölkerung eine sehr erwünschte Nebeneinnahme. Vor dem Krieg wurden solche abgerichteten Gimpel namentlich nach Rußland und Nordamerika ausgeführt und dort teuer bezahlt.

Neue Lebensformen aus der Tiefsee.

Der Fürst von Monaco ist ein eifriger Tiefseeforscher. Auf vielen Forschungsfahrten mit seiner besonders hergerichteten Yacht hat er Material gesammelt, das im Laufe der Jahre von einer Reihe von Fachgelehrten bearbeitet wurde und noch bearbeitet wird. Das Hauptwerk, das die Ergebnisse dieser Forschungen enthält, die „Résultats des Campagnes scientifiques du Prince de Monaco“, umfaßt heute schon über 50 Bände. In einem der neuesten beschreibt Louis Roule wieder eine große Zahl von Fischformen aus der Tiefsee. Besonders bemerkenswert ist eine neue Form (*Grimaldichthys profundissimus* L. Roule) (*Grimaldi* ist der Familienname des Fürsten; *ichthys* = Fisch), weil sie aus einer Tiefe von 6035 m stammt und damit den bisher in größter Tiefe gemachten Fischfund überhaupt darstellt. Ausgesprochene Anpassung an die Tiefsee zeigt dieser 22 cm lange Fisch nur in seinen stark rückgebildeten Augen und in seiner ausgebleichten Körperfarbe. In Laienkreisen trifft man häufig

die Ansicht, der gesamte Körperbau der Tiefseetiere werde um so merkwürdiger, aus je größerer Tiefe sie stammten. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Im großen und ganzen sind die Lebensverhältnisse in der ganzen Tiefsee einheitlich, d. h. von ihrer oberen Grenze (etwa bei 300—400 m) bis hinab in die größten Tiefen bestehen keine wesentlichen Unterschiede. Die Beleuchtungsverhältnisse, die Temperatur und die andern chemisch-physikalischen Eigenschaften des Tiefenwassers zeigen so ziemlich überall ein einheitliches Gepräge; in keinem Falle weichen sie so sehr voneinander ab, daß sie scharf begrenzte Gruppen von Lebensformen mit entsprechender Anpassung bedingen. Aber da ist doch der Wasserdruck, wird man einwenden, der ja mit steigender Tiefe immer gewaltiger wird und ganz unglaubliche Ziffern erreichen kann! Gerade dieser Wasserdruck hat mittelbar auf die Lebensformen der Tiefsee keine Wirkung, da ja der Innendruck ihrer Gewebe, ihrer Körperhöhlen und Körperflüssigkeiten ebenso groß ist,

und Innen- und Außendruck sich dann das Gegengewicht halten. Nur insofern mag er von einiger Bedeutung sein, als die Lebensformen sich im allgemeinen in einer bestimmten Tiefe aufhalten werden und nicht oder kaum je Wanderungen machen dürften, die sie rasch aus mehreren tausend Metern Tiefe in die mehr oberflächlichen Schichten bringen. Unmittelbare Anpassung mag freilich auch der Wasserdruck bewirken, z. B. auf folgendem Wege: Wasser unter großem Drucke hat das Vermögen, bedeutend mehr Kohlensäure aufzunehmen; kohlensäurereicheres Wasser löst aber Kalk leichter, und so wird dieser Stoff für die Tiefseeorganismen mit der Tiefenzunahme immer weniger verwendbar und durch andere Stoffe, namentlich Kieselsäure oder Knorpelmasse usw. ersetzt.

Die Tiefseelebewesen zeigen ausgesprochene Anpassung an die Dunkelheit ihres Wohnraumes. Da diese Dunkelheit in 4000, in 5000 m Tiefe kaum anders ist als schon in 400, in 700 oder in 800 m Wassertiefe, so finden wir Leucht-einrichtungen bei den Tiefseeorganismen der höheren Wasserschichten in ebenso vollkommener Ausbildung wie bei jenen der tiefsten bis jetzt ergründeten Schlände. Dasselbe gilt von den so hochentwickelten Lichtsucheinrichtungen der Teleskopaugen. Wenn also die bis jetzt in den größten Tiefen gefangenen Fische kein besonders abenteuerliches Aussehen haben, so darf man sich darüber gar nicht wundern.

Von den Funden, die Louis Roule beschreibt, sind außerdem besonders hervorzuheben *Echinomacrus mollis* L. R. aus 5431 m und *Barathrites abyssorum* L. R. aus 5285 m Tiefe, weil sie zu den so seltenen Formen aus größten Tiefen gehören.

Außerordentlich fesselnde Tiere werden auch aus der Gruppe der Tintenfische (Cephalopoden) von Joubin beschrieben (Bd. 54 der „Résultats usw.“). Da fällt vor allem eine achtermige Form mit dem Namen *Melanotheutis lucens* Joubin auf. Es ist der erste Oktopode mit Leuchtorganen überhaupt, aber auch der erste Cephalopode mit solchen auf der Rückenseite. Das Tier wurde im Sargassomeer in 3465 m Tiefe und ein zweites südlich der Azoren in 2000 m Tiefe gefangen. Die Farbe ist ganz schwarz, das Gewebe merkwürdig weich und stark wasserhaltig. Die beiden Leuchtorgane sind nahe der Ansatzstelle der Flossen, also auf der Rückenseite, gelegen, besitzen eine durchsichtige, als Cornea bezeichnete Außenhaut, darunter eine Chromatophorenschicht, d. i. ein Gewebe aus ver-

schiedenartigen Zellen, die sich mehr oder weniger auseinander- oder zusammenziehen lassen; noch weiter nach innen folgt ein licht-erzeugender Zellhaufen. Das ganze ist in eine kräftige Bindegewebsmasse eingebettet und mit einem Mantel dunkelpigmentierter Zellen umhüllt. Die Öffnung vorn ist außerdem von zwei Libern überdeckt, die sich vermutlich bis zum völligen Abschluß des Organs zu schließen vermögen und dem Tiere erlauben, seine Leuchtorgane ganz, teilweise oder gar nicht wirken zu lassen. *Melanotheutis lucens* besitzt natürlich außerdem auch noch Augen, die in ihrem Bau ebenfalls bemerkenswerte Eigentümlichkeiten aufweisen.

Joubin beschreibt noch eine ganze Reihe interessanter neuer Formen. Von weitestgehender Bedeutung ist der Fund einer ganz jungen, wie es scheint eben aus dem Ei geschlüpften *Spirula*. Von diesem merkwürdigen Tintenfische sind bis heute ja überhaupt nur einige wenige Stücke gefangen worden (die leeren Schalen, die öfters angeschwemmt werden, sind häufiger) und noch nie ein derartig junges Tier. Es soll nach Joubin nur 5,35 mm lang sein. *Spirula* ist besonders dadurch interessant, daß sie von den heute lebenden Formen neben *Nautilus* die einzige ist, die noch eine gekammerte Schale aufweist. Da diese Schale nur klein ist und vollständig im Körperinnern liegt, so handelt es sich um eine Mittelform zwischen den heute lebenden Vertretern und den ausgestorbenen mit großer, äußerer, gekammerter Schale. Der Fund von Joubin ist namentlich im Hinblick auf unsere Vorstellungen vom Stammesgeschichtlichen Werdegang unserer heutigen Tintenfische von großer Bedeutung. Pelseneer nahm an, daß die Schale der jungen *Spirula* vom Mantel noch nicht völlig umwachsen, also noch nicht ganz ins Körperinnere verlagert sei, was nun nach dieser jüngsten *Spirula* zu urteilen, eben nicht zutrifft. Sie besitzt bereits eine gut ausgebildete und kammerige Schale, die schon vollständig vom Mantel umwachsen ist.

So bringt der Mensch in seinem Fortschreiten auch in diese „unergründlichen“ Tiefen vor und holt sich selbst aus Meeresstiefen von viel tausend Metern Urkunden für seine Theorien herauf. Wo man bis herein in die neueste Zeit sagenumspinnene Wundertiere und wunderbare Geheimnisse erwartete, da entwickelt die Natur in peinlicher Folgerichtigkeit die Beweise für ihren wohlgeordneten Gang.

Dr. G. Str.

Dermisches.

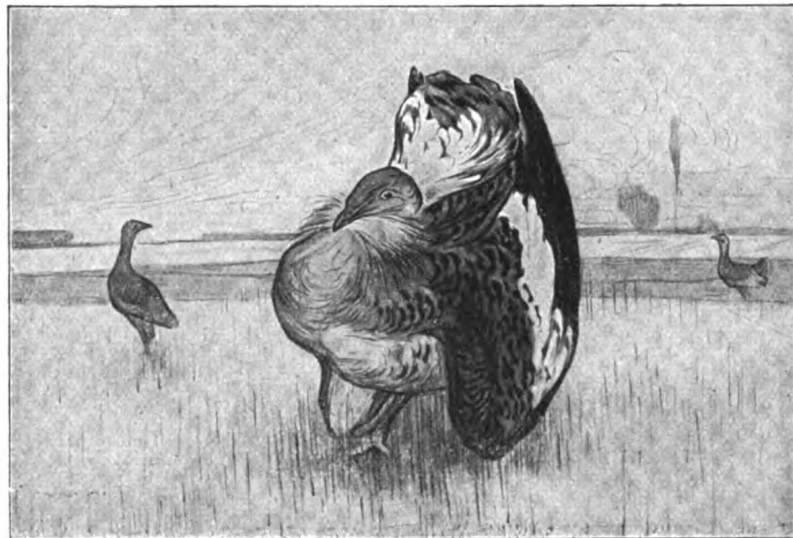
Großtrappen im Teufelsmoor! Ich bin ein leidenschaftlicher Angler und besuchte deshalb an einem heißen Sommertage — angezogen von dem fischreichen Gewässer der Hamme — das „Teufelsmoor“ unweit Bremen in der hannoverschen Heide. Ich mochte wohl schon über 2 Stunden in einer Versenkung geessen haben, als ich plötzlich durch eigenartige Töne aufmerksam wurde. Vorsichtig lugte ich aus, aber nichts war zu sehen. Kurz darauf trieb mich das sonderbare leise Schnarren aus meinem Versteck hervor. Durch das Weidengestrüpp, das mich glücklicherweise verdeckt hatte, erblickte ich eine Anzahl stattlicher Großtrappen. Sie stolzierten mit gemessenem Gang um einen in die Erde gerammten Pflock herum, an dem ich einige Sechtangelschnüre befestigt und strahlenförmig ausgelegt hatte. Besonders ein männlicher Trappe, ein stattliches Geschöpf, schien der sonderbaren Einrichtung kaum zu trauen und hielt die anderen, die auch zweifelten, durch anscheinend warnende Töne in gebührendem Abstand. Die Trappen zeichnen sich besonders durch einen starken Leibesumfang, sehr kräftige Beine und langen Hals aus — vergleichbar vielleicht mit einem größeren Truthahn, jedoch ohne Kamm! Das Männchen ist mit einem langen, zerklüfteten, grauweißen Badenbart geschmückt. Ich schaute über 2 Minuten in meiner gebückten Lage dem Treiben der prächtigen Vögel zu, als die Gesellschaft plötzlich unruhig wurde. Mochte ihnen nun die Sache nicht mehr geheuer sein oder was sonst — der scheinbare Anführer der kleinen Gesellschaft reckte seinen Hals, machte einen kühnen, kurzen, sprunghaften Anlauf und erhob sich samt seinen Genossen mit langsamem Flügelschlag in die Luft. Bis zum Weiherberge bei Worpsswede konnte ich sie mit den Augen verfolgen. Im Fluge nehmen sie eine von weitem kennzeichnende Gestalt an, indem sie wie Störche Hals und Beine weit von sich strecken und den schweren Rumpf etwas nach hinten senken. Landleuten, denen ich später meine Beobachtung mitteilte, konnten sich nicht solcher Tiere entsinnen. Das Teufelsmoor und seine Umgebung scheint demnach kein ständiger Aufenthalt von Trappgänzen zu sein. Immerhin ist es sehr erfreulich, daß solche Seltenheiten, die heutzutage nur noch vereinzelt in Deutschland (besonders um die Lüche Brandenburgs), truppweise aber noch in den russischen Steppen und der ungarischen Puszta vor-

kommen, ab und zu in unseren heimatischen Fluren auftauchen.

H. Waetge.

Besitzt der Falter des Braunen Bären die Fähigkeit, zu leuchten? Im Jahre 1916 wurde in verschiedenen Zeitschriften über die Leuchtfähigkeit des Falters des Braunen Bären, *Arctia caja* L., berichtet. Der Falter sollte, gereizt, an der Vorderseite des Thorax zwei in grünlichem Lichte leuchtende Tropfen hervortreten lassen, die danach wieder eingesogen würden.

Im Oktober 1917 schlüpfte mir nun u. a. ein überaus lebhaftes Männchen von *Arctia caja*, das sehr bald nach dem Schlüpfen am hellen Tage im Puppenkasten herumzuflattern begann. Als ich es dem Kasten entnahm, um es für Paarungszwecke zu verwenden, bemerkte ich, wie rechts und links der Brust zwei nicht ganz linsengroße, kristallhelle Tropfen erschienen, die bald wieder verschwanden. Ich



Großtrappe in der Balzstellung.

wollte nun natürlich auch das Leuchten der glücklich einmal festgestellten Tropfen beobachten, indessen gelang es mir merkwürdigerweise nicht wieder, den Falter zum Heraustrretenlassen des Sekrets zu veranlassen.

Von dem eingangs erwähnten Männchen und einem ebenfalls sehr lebhaften und kräftigen Weibchen erzog ich nun aber zahlreiche Nachkommen, deren größter Teil bei nur geringer Störung, und zwar, so oft es mir beliebte, die Tropfen hervortreten ließ. Ich machte Versuche mit anderen bei mir schlüpfenden Bären, u. a. auch mit den Nachkommen des erwähnten Männchens. Doch leuchteten diese Tropfen weder bei Tageslicht, wo sie mir wasserhell und farblos erschienen, noch im Dämmerlicht oder im Dunkeln im vollkommen gegen die Außenwelt abgeschlossenen Zimmer.

Dagegen stellte ich an der Hand reichlichen Materials fest, daß die Tropfen einen durchdringenden Geruch ausströmten, der dem des Marienkäfers (Coccinella) gleich oder ähnelte. Er war so stark,

¹ Nach „Brehm“ 4. A. beträgt die Länge der Großtrappe oder Trappgans 1 m und darüber, die Flügelbreite 2,2—2,4 m, die Flügelspanne bis 70, die Schwanzlänge 28 cm und das Gewicht 14—16 kg.

daß er, als ich sechs solcher reagierender Falter im Giftglase abgetötet hatte, den intensiven Hyantali-geruch überwog. Neben dem üblen Geruche konnte ich ferner festlegen, daß das Sekret, auf die Zunge gebracht, dort ein brennendes Gefühl ohne, wie mit schien, eigentliche Geschmackswirkung hervorrief.

Nach zahlreichen Versuchen mit mehreren Hundert Faltern von *caja* halte ich folgendes für erwiesen:

1. Die Reaktion durch Tropfen ist nur einzelnen Exemplaren von *caja* möglich. Dafür spricht neben meinen eigenen Beobachtungen auch der Umstand, daß nur eine ganz verschwindend geringe Zahl von Züchtern und Beobachtern die Tropfen überhaupt wahrgenommen hat, obwohl gerade *caja* in Unmengen gefangen und gezogen wird. Alle von mir befragten Züchter haben bisher noch nie die Tropfen gesehen.

2. Die Tropfen leuchten nicht.

Ferner vermute ich, daß es sich bei den Tropfen um ein Mittel handelt, Feinde abzuscrecken. Dafür spricht das abweisende Verhalten meines Notknechtens, das sonst jeden Falter zu zerkleinern und zu fressen sucht. Seinem entrüsteten Kopfschütteln konnte man den Ekel deutlich anmerken. A. U. E. Aue.

Rote Wegschnecke und Igel. Im *Rosmos* (Jahrgang 1920, Heft 12, S. 318) wird die Ungenießbarkeit der Wegschnecke behandelt und von Versuchen berichtet, die Herr Böns im Zoologischen Garten in Hannover anstellte. Die verschiedensten Tiere verschmähten die Schnecken, und selbst der nicht sehr wählerische Strauß gab die bereits aufgefangene Schnecke entsetzt wieder von sich. Böns selbst prüfte dann den Schleim des Tieres und lernte dabei einen sehr häßlichen und widerwärtig schmeckenden Stoff kennen, der auf seine damalige Braut für einige Tage eine stark abstoßende Wirkung ausübte. Sicher ist hiernach, daß die Wegschnecke im Besitze eines wertvollen Schutzmittels ist.

Die verschiedenen Schutzmittel der Tiere und Pflanzen gewähren aber keinen Schutz für alle Fälle. Die Brennborsten der Brennesseln z. B. halten nicht einmal Nachtschnecken ab, und viele Gehäuseschnecken trifft der Sammler gerade auf dieser Pflanze. Andernteils ist die ekelhaft schmeckende Wegschnecke (*Arion empiricorum*) dem Igel gegenüber nicht geschützt. Vor vielen Jahren kreuzte meinen Weg ein alter Igel, den ich zur Beobachtung mitnahm. In einem geräumigen Stalle konnte er frei umherlaufen, und in einer Kiste mit einer etwas aus-geschnittenen Seitenwand hatte ich ihm ein schönes Geulager zurecht gemacht, das wohl ganz seinen Wünschen entsprach, weil es sofort angenommen wurde. Obgleich ihm an seinem neuen Aufenthaltsorte Mäuse zur Verfügung standen, hielt ich es für zweckmäßig, ihm noch besondere Lederbissen in Gestalt von Käfern usw. zu bieten. Nach kurzer Zeit hatte ich sein Vertrauen durch gute Behandlung so weit gewonnen, daß er sich von mir streicheln ließ, ohne sich zusammenzurollen, und auf Anruf erschien

er an der Kistöffnung, um seine Mahlzeiten einzunehmen.

Einmal hatte ich 20 große rote Wegschnecken gesammelt und einen toten Maulwurf, der noch ziemlich frisch war. Ich legte eine der Schnecken vor die Öffnung und rief ihn an. Sogleich kam er hervor und beschnupperte das lebende Tier. Dann trat etwas Unerwartetes ein: Mit einer Geschwindigkeit, die ich ihm gar nicht zugetraut hätte, wurde der Rücken der Schnecke mit den beiden Vorderpfoten so lange bearbeitet, bis die rote Farbe vollständig verschwunden war, und gleich darauf wanderte die entfärbte Schnecke in den Magen des Igels. Ohne Unterbrechung hat er dann alle 20 Schnecken in derselben Weise behandelt, aber ganz gesättigt war der Dursche immer noch nicht, denn von dem nunmehr vorgelegten Maulwurf fraß er noch den Kopf. Bei dieser Leistungsfähigkeit im Vertilgen von Beutetieren hielt ich es dann für zweckmäßig, ihm die Sorge zu deren Erlangung in der Freiheit wieder selbst zu überlassen.

Ob die Geschmacksrichtung des von mir beobachteten Igels eine Sondererscheinung war, habe ich nicht weiter verfolgt. Vielleicht hat ein anderer Leser Gelegenheit, entsprechende Versuche anzustellen.

Prof. Dr. Brodmeier.

Das Liebeswerben von *Pisaura mirabilis*. Es ist in vielen Kreisen bekannt, daß für die Spinnenmännchen die Vollziehung der Paarung oft nicht ungefährlich ist, da das meist größere und stärkere Weibchen, bei manchen Arten nach der Begattung, bei anderen dann, wenn das Männchen sich ihm im unrichten Augenblick nähert, diesem feindlich entgegentritt und es, wenn es seiner habhaft wird, tötet und auffrisht. Daher nähert sich bei vielen

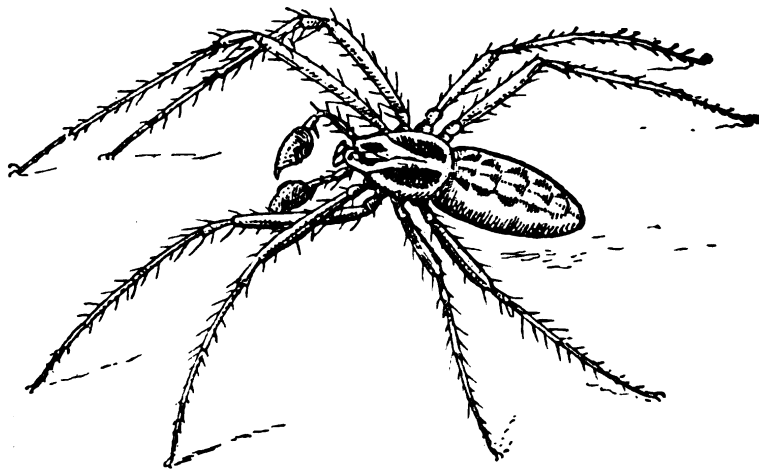


Abb. 1. Männchen von *Pisaura mirabilis*, vorn die als Kopulationsorgan dienenden Zäster. (Nat. Größe 11–12 mm.)

Arten ein paarungslustiges Spinnenmännchen seinem Weibchen sehr vorsichtig und ständig rückzugsbereit, während bei anderen, z. B. der bekannten radbewohnenden Strider- oder Streckspinne (*Tetragnatha extensa*) von einem solch furchtsamen Gebahren des Männchens nichts zu verspüren ist. Bei der gleichfalls Radbeze bewohnenden, im Herbst überall gemeinen *Meta segmentata* sah ich niemals das Werbespiel des Männchens und die Begattung vor sich gehen, wenn nicht das Weibchen eine Fliege oder dergleichen eingesponnen hatte. Gewissermaßen

unter dem Schutze dieses im Netz hängenden Beutepaketes nähert sich hier das Männchen dem Weibchen. Vielleicht die seltsamste Art der Werbung findet sich aber bei der großen, hellbraunen, in manchem den Wollspinnen ähnelnden *Pisaura* (= *Ocyale*) *mirabilis*, die im Frühjahr, etwa vom April ab, in lichten Laubwäldern am Boden anzutreffen ist und im Mai geschlechtsreif wird.



Abb. 2. Männlicher Taster von der Innenseite gesehen. a) Übertragungsorgan (Einbringer), b) Samenbehälter. (Vergrößert.)

Zum Verständnis der folgenden Schilderung muß kurz daran erinnert werden, daß alle männlichen echten Spinnen (Araneinen) daran kenntlich sind, daß ihre fühlerrähnlich aussehenden Kiefertaster durch oft sehr komplizierte Vorrichtungen zum Begattungsorgan umgewandelt sind (Abb. 1), mit dem sie den austretenden Samen in einen schlauchförmigen Behälter fassen (Abb. 2) und dann bei der Begattung in die Samentasche des Weibchens übertragen. Wenn ein Spinnenmännchen seine Taster so gefüllt hat, so läuft oder klettert es umher, bis es ein Weibchen gefunden hat. Bei unserer Spinne aber ergreift das begattungslustige Männchen eine Fliege oder ein sonstiges Beutetier, spinnt es zu einem kugelförmigen Klumpen ein, nimmt es zwischen die Kiefer und begibt sich auf die Wanderschaft. Ich hielt 3 Männchen in einem Gefäß, in das ich am 3. Mai 1921 ein geschlechtsreifes Weibchen setzte. Alle 3 Männchen ergriffen ihre Fliegen und versuchten, lebhaft mit Hinterleib und Tastern klopfend, sich dem Weibchen zu nähern, das aber stets die Flucht ergriff. Am nächsten Tag (das Weibchen hatte inzwischen nichts zu fressen bekommen) duldete es die Annäherung eines Männchens, und beide Tiere saßen einander still dicht gegenüber. Das Männchen spreizte von Zeit zu Zeit seine Taster, schüttelte sie lebhaft und hob den Vorderkörper, sodaß die im Maul gehaltene Fliege dem Weibchen gerade vor der Mundöffnung lag. Lange Zeit, wohl eine

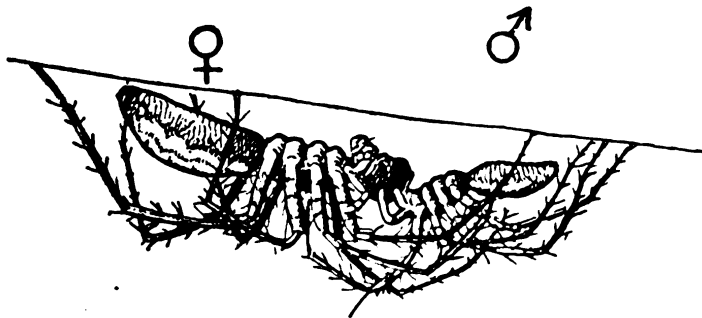


Abb. 3. Das Weibchen nimmt demwerbenden Männchen die eingesponnene Fliege ab. (Um $\frac{1}{2}$ vergrößert.)

Viertelstunde, nahm das Weibchen keine Notiz davon, dann aber ergriff es die Fliege mit den Kiefern, ohne daß das Männchen sie mit den seinen losließ. (Abb. 3.) Der ganze männliche Körper geriet nun in lebhafteste Schwingungen; endlich ließ das Tier die

Fliege los, kroch vorsichtig auf die Bauchfläche des Weibchens, so daß beide Unterseiten einander zugelehrt, die Köpfe gegeneinander gerichtet waren (eine bei den Spinnen seltene Paarungsstellung) und vollzog die Begattung mit dem ruhig an der Fliege saugenden und gänzlich teilnahmslosen Weibchen (Abb. 4): Nach einer halben Stunde war der Übertragungsapparat des rechten Tasters entleert, und nun geschah etwas Überraschendes: das Weibchen ließ die

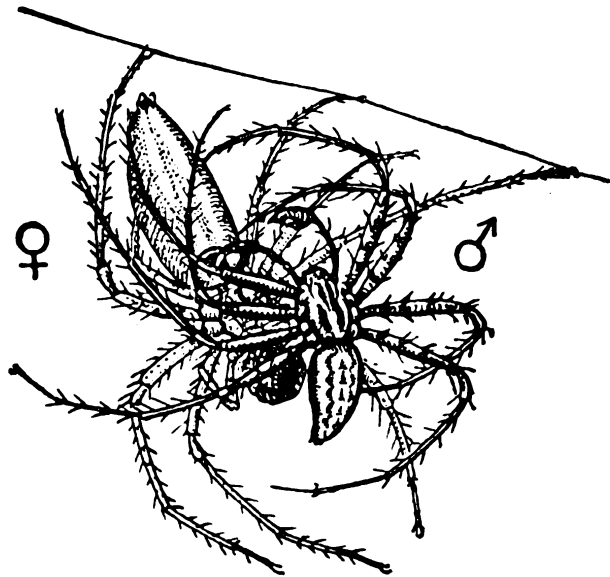


Abb. 4. Begattung, linker Taster des Männchens in die linke Samentasche des Weibchens eingeführt, das an der Fliege frisst. (Um $\frac{1}{2}$ vergrößert.)

Fliege los, die vom Männchen aufs neue mit den Kiefern ergriffen und fortgetragen, aber schließlich nach etwa 10 Minuten abermals in gleicher Weise dem Weibchen angeboten wurde. Alles spielte sich nun wie vorhin ab, nur wurde diesmal der linke Taster des Männchens als Begattungsapparat benutzt. Als auch er entleert war, trennte sich das Männchen vom Weibchen, dem es nun die Fliege zum völligen Auffressen überließ.

Das Werbeverfahren von *Pisaura* wurde zum Teil richtig beobachtet durch den holländischen Spinnenforscher van Hasselt, der aber das Ganze für einen abnormen Vorgang hielt. Es handelt sich aber zweifellos um die normale Werbungsweise dieser Art: durch die Überreichung der Fliege und die mit ihrer Vertilgung verbundene anderweitige Beschäftigung des Weibchens während und zuletzt auch nach der vollständig vollzogenen Begattung ist jede Gefahr, die dem Männchen von seiten seiner Partnerin drohen könnte, beseitigt. Schließlich wird z. B. auch bei einigen Tanzfliegen der Gattung *Empis* dem Weibchen vor der Begattung

von dem selbst nicht räuberisch lebenden Männchen eine Fliege dargebracht. Ähnliche Instinkthandlungen treten also auch bei nicht verwandten Tierformen unter ähnlichen äußeren biologischen Umständen ein.

Prof. U. Gerhardt.

Der Einfluß des Kalles auf die Fruchtbarkeit. Der günstige Einfluß des Kalles auf Wachstum und Fruchtbarkeit der Tiere ist seit langem bekannt, und Tierzüchter pflegen ihrem Vieh kaltreiches „Maßfutter“ und ihren Hühnern kalkhaltiges „Legefutter“ zu verabfolgen. Um den Einfluß des Kalles auf die Fruchtbarkeit zahlenmäßig zu bestimmen, unternahmen die Physiologen Emmerich und Loew folgenden Versuch: Sie teilten ihre Versuchsmäuse in drei Gruppen, von denen die erste mit gewöhnlicher Kost gefüttert wurde; die zweite Gruppe erhielt als Zusatz abgemessene Mengen von Kochsalz (Chlornatrium), dem man ebenfalls eine Steigerung der Fruchtbarkeit nachrühmt, und die dritte Gruppe entsprechende Mengen von Kalk in Form von Chlor-

Erlaubnis, auf eigene Kosten in der Nähe von Kjöge in Dänemark ein 200 m langes Stück der Landstraße mit Gummi zu pflastern. Eine leicht gewölbte Zementschicht diente als Unterlage, nachdem das Ganze die übliche Vorlage erhalten hatte. Auf dieser Zementunterlage wurden Gummipflättchen von 6 qcm Fläche und 2 cm Höhe aneinandergefügt. Die Kosten sind etwa doppelt so hoch, wie die für eine einfache geschotterte Landstraße; dafür verspricht man aber der „Gummistraße“ eine Lebensdauer von etwa 50 Jahren.

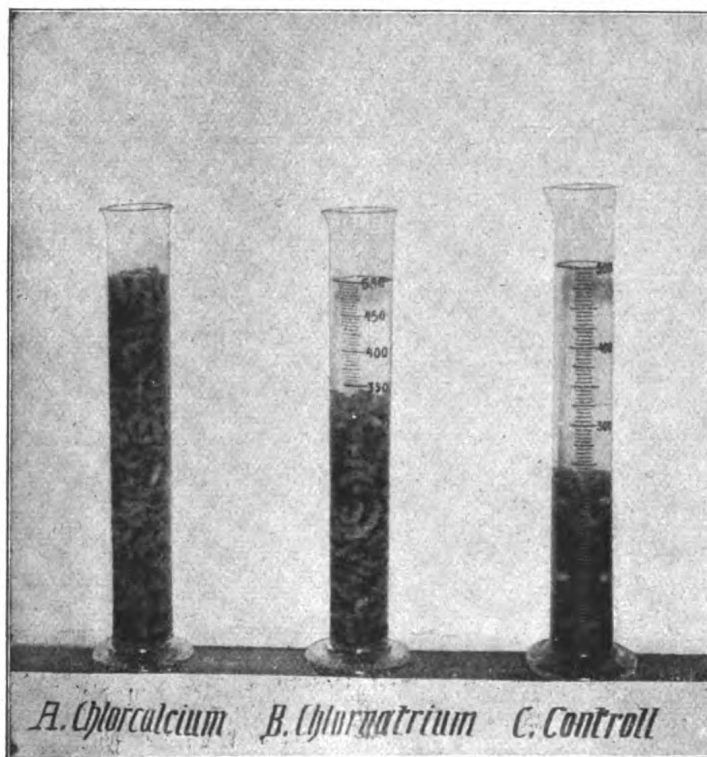
Der größte Wasserfall der Welt soll nach dem Journal des Forces hydrauliques der von Brewns entdeckte Wasserfall vom Kaietanar in Englisch-Guayana sein. Dieser befindet sich im

Oberlauf des Rio Portaro, eines Nebenflusses des Essequibo. Sein Wasser stürzt von einem gewaltigen, steilen, felsigen Abhang mit einer Breite von 120 m aus einer Höhe von 250 m herab, ohne von Inseln oder anderen Hindernissen unterbrochen zu werden. Die Höhe ist fünfmal so groß wie die des Niagara-falls und mehr als das Doppelte der Victoriafälle des Sambesi. Die zur Verfügung stehende Energie wurde auf 150 000, die der Niagara-fälle auf 125 000 PS. geschätzt.

Star und Krähe. Fressen und nicht gefressen werden! Die Erfüllung dieser zwei Forderungen nimmt das Vogelhirn während der kalten Jahreszeit in erster Linie in Anspruch. Die Sorge um einen geeigneten Schlafplatz ist weniger groß. Eine dichte Feuerwand, ein Fichtenwäldchen und andere geschützte Stellen sind den Vögeln wohlbekannt und werden gewissenhaft gegen Abend, selbst aus großer Entfernung aufgesucht. Im übrigen war es mir aufgefallen, daß die Stare sich gern in der Nähe der Krähen aufhielten. Wurden die Vögel aufgeschreckt, so folgten die Stare getreulich den schwarzen Gefellen. Eine dieses auffallende Verhalten aufklärende Beobachtung konnte ich vor vielen Jahren machen.

Auf einem frisch gebüngten Felde waren viele Krähen und Stare versammelt, als sich ein Sperber der Stelle näherte. Sogleich erhoben sich zwei besonders kampflustige Krähen; schnell hatten sie den Räuber erreicht, und mit lautem Getöse stieß bald die eine, bald die andere auf den Störsfried herab. Geschicklich wich dieser den Stößen aus. Auf die Dauer wurde ihm das aber doch ungemütlich; er machte plötzlich kehrt, und die beiden triumphierenden Krähen — es ist mir nicht mehr in Erinnerung, ob es Saat- oder Rabenkrähen waren — sorgten noch dafür, daß der Rückzug mit der nötigen Geschwindigkeit vollzogen wurde. Die Stare auf dem Felde hielten sich während dieser Zeit sorgsam in der Nähe der Krähen.

Prof. Dr. Brodmeier.



Einfluß der Kalkzufuhr auf die Fruchtbarkeit. In 7 Monaten warfen Versuchsmäuse a) bei Kalziumzufuhr 262 Junge; b) bei Natriumzufuhr 179 Junge; c) bei Normalfütterung 115 Junge (Nach Emmerich u. Loew). Aus Koch, Das Leben des Menschen, Bd. I.

kalzium. Das Ergebnis war überraschend: Die mit Normalkost gefütterten Kontrollmäuse pflanzten sich in der Versuchsperiode 23 mal fort, die Natriummäuse 33 mal, die Kalkmäuse 43 mal. Die Kontrolltiere brachten durchschnittlich 5, die Natriumtiere durchschnittlich 6 Junge zur Welt. Bei den Kalktieren war die Geburtsziffer trotz der vermehrten Zahl der Würfe noch etwas höher. Am Ende des sieben Monate währenden Versuches hatten die Kontrollmäuse 115, die Natriummäuse 179, die Kalkmäuse 262 Junge geworfen (s. Abbildung).

Gummipflaster. In Londons City hat man erfolgreiche Versuche mit Gummipflaster angestellt. Das ermutigte eine dänische Firma zur Nachahmung. Sie erbat sich vom dänischen Straßenbauamt die

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

An unsere Mitglieder!

Unter dem Zwang der Verhältnisse mußten wir im Januar eine Erhöhung des Mitgliedsbeitrages vornehmen und glaubten, damit den an uns herantretenden Anforderungen genügen zu können. Leider hat aber die tatsächlich eingetretene Verteuerung aller Herstellungs- und Betriebskosten alle Erwartungen bei weitem übertroffen, so daß wir im ersten Vierteljahr mit Verlust arbeiten mußten. Der Kosmos hat auch diesmal wieder diese unvorhergesehenen Lasten getragen, ohne eine Nachberechnung, die gewiß von unseren Mitgliedern als gerechtfertigt angesehen worden wäre, eintreten zu lassen.

Im neuen II. Vierteljahr muß aber nun eine die neuen Verhältnisse berücksichtigende Erhöhung des Beitrages erfolgen, die von uns wieder so niedrig als nur irgend möglich gehalten wird. Der Mitgliedsbeitrag wird voraussichtlich für das Inland betragen:

Ausgabe A (geheftete Buchbeilagen) M 20.— bis 22.—,

Ausgabe B (gebundene Buchbeilagen) M 28.— bis 30.—.

(Postgeld oder Buchhändleraufschläge besonders.)

Die jetzt nötige Beitragserhöhung können wir nur so verhältnismäßig niedrig halten dank der in diesem Jahre besonders eifrigen Werbearbeit vieler unserer Freunde, die unserer guten Sache zahlreiche neue Anhänger zugeführt haben. Die Mitgliederzahl ist dadurch jetzt auf über 110 000 gestiegen und hat damit noch den Höchststand vom Juli 1914 überschritten. Wir rechnen auch fernerhin auf die tatkräftige Mithilfe unserer Mitglieder bei der Ausbreitung unserer Bestrebungen.

Nur die große Mitgliederzahl ermöglicht die gegenüber der allgemeinen Teuerung, die im kommenden Vierteljahr sicherlich eine bis jetzt ungeahnte Höhe erreichen wird, immer noch niedrigen Beiträge. Jedes Mitglied sollte es als Ehrenpflicht dem Kosmos gegenüber ansehen, wenigstens 1 neues Mitglied im Jahre zu werben. Werbeprämien werden wie bisher gerne gewährt.

Wer gebundene Buchbeilagen haben will, teile das sofort der Stelle mit, von der er den Handweiser erhält, damit schon die nächste Buchbeilage: *Francé, Das Leben im Ackerboden*, die mit dem Maiheft geliefert wird, gebunden zugesandt werden kann. Gebundene Buchbeilagen sind um M 8.— teurer als ungebundene. Die Buchbindepreise sind in der letzten Zeit sehr gestiegen, sie betragen jetzt etwa das 4—5fache der Preise vor einem halben Jahr.

Klagen über unpünktliche Ausführung von Bestellungen sind besonders im Februar uns zugegangen. An den uns selbst sehr unangenehmen Verzögerungen war vor allem der lange Eisenbahnerstreik schuld. Dadurch waren wir mit der Erledigung der Bestellungen von Buchhandlungen wie Privaten in Rückstand geraten. Wir können natürlich erst nach und nach die außergewöhnlichen Mängel ausgleichen und bitten um einige Nachsicht.

An unsere Auslands-Mitglieder. Zu der großen Arbeit, die die Schriftleitung des Kosmos ständig leisten muß, um über alle Gebiete unterrichtet zu bleiben und auch von allen Ländern Nachricht zu bekommen, braucht die Schriftleitung nicht nur die inländischen Zeitschriften und Veröffentlichungen, sondern auch besonders sehr viele ausländische. Es ist natürlich heute bei der schlechten Bewertung der deutschen Mark ausgeschlossen, daß, wie in früheren Zeiten, die Schriftleitung alle die

Zeitschriften und Veröffentlichungen käuflich erwirbt, die sie unbedingt besitzen muß. Wir haben eine Reihe Mitglieder im Ausland, die uns ihre Unterstützung dabei zuteil werden lassen. Sie senden uns besonders beachtenswerte Ausschnitte aus Zeitschriften oder ganze Zeitschriften-Nummern zu; andere liefern uns sogar solche Zeitschriften, die wir besonders gern hätten, regelmäßig, wieder andere haben sich auf unsere Bitte bemüht, daß wir ausländische Zeitschriften im Tausch gegen unsere Veröffentlichungen bekommen. Andere stifteten für unsere Bibliothek der mikrobiologischen Gesellschaft Freistücke von einschlägigen Werken. Wenn wir nicht durch solche Hilfe unterstützt würden, dann würde vieles unbekannt geblieben sein. Wir sind allen für ihre Bemühungen und Mitarbeit recht dankbar.

Für Samariter-Kurse vom Roten Kreuz, Arbeiter-Sanitäts-Kolonnen und ähnliche Vereine wird häufig das bei uns erschienene Bändchen *Decker, „Vom sieghaften Zellenstaat“* benutzt. Wir können es allen unseren Mitgliedern für gleiche Zwecke nur dringend empfehlen. Für Vortragende, Lehrer und als Nachschlagenwerk weisen wir hin auf das jetzt erscheinende große Werk von Dr. Kahn, *„Das Leben des Menschen“*. Es erscheint zunächst in Lieferungen zu je M 9.60.

Urteile über den Kosmos. Aus dem Briefe eines ostpreussischen Landwirts: „Ich bin über den Kosmos und seine Einrichtungen sehr erfreut, zumal er in Folge seiner leichtverständlichen wissen-

schaftlichen Aussäße auch dem weniger geschulten Menschen, wie z. B. meinen landwirtschaftlichen Arbeitern, Gelegenheit gibt, sich selbst weiterzubilden.“ — Von einer Insel in Niederländisch-Ostindien schrieb kürzlich ein Mitglied: „Wie viele trübe Stunden in japanischer Kriegsgefangenschaft hat mir doch der Kosmos in angenehme verwandelt. Er ließ mich oft die schwere Zeit vergessen. Was mir der Kosmos in der Zeit war, das ist er mir auch geblieben: Ein Wegweiser, mein Lehrmeister, ein treuer Freund und Ratgeber. Er weckt in mir die Liebe zur Natur, er knüpft die Bande fester, die mich noch mit der alten Heimat verbinden. Er zeigt mir, was deutscher Fleiß, deutsche Wissenschaft und Technik gepaart mit echt deutschem Ausharrungsvermögen trotz trübster, sorgenvollster Zeit leisten können. Besonders für die Auslandsdeutschen halte ich diese einzigartige naturwissenschaftliche Zeitschrift für unentbehrlich.“ —

Wegen zu geringer Beteiligung konnten in Frankfurt a. M., in Köln und in Stettin keine mikroskopischen Kurse stattfinden, obwohl sich Schriftleitung und Kursleiter um deren Zustandekommen die erdenklichste Mühe gegeben haben. Solche Aufschriften der Kursleiter sind uns einfach unverständlich, da doch fast täglich Anfragen und Anmeldungen bei uns eingeht, die wir jeweils an die betreffenden Kursleiter verweisen.

Die biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Berlin-Dahlem, Königin-Luisestraße 19) versendet kostenlos Fragebogen und Beobachtungsvordrucke zu allgemeinen phänologischen Beobachtungen. Jeder ernste Naturfreund kann sich mit wenig Arbeit an diesen Beobachtungen zum Nutzen des Pflanzenschutzes beteiligen, indem er etwa die Aufblühzeit des Schneeglöckchens oder der Sommerlinde, den Erntebeginn des Weizens, die Fruchtzeit der Kastanie oder die Laubverfärbung dieses Baumes aufzeichnet. Auch aus der Tierwelt der Schädlinge werden Beobachtungen gesammelt.

Da auch die Rücksendung kostenlos ist, so ist es jedem leicht gemacht. Wir fordern unsere Mitglieder zu reger Mitarbeit dabei auf.

Deutsches Salz. Deutschland ist, wie mit Kali, so auch mit Kochsalz reichlich versehen, und das mag wohl der Grund sein, weshalb man ihm nicht die gebührende Aufmerksamkeit widmet. Die Salzlager der deutschen Alpenländer wie auch der norddeutschen Tiefebene bieten für den Techniker, den Volkswirt und den Laien außerordentlich viel Interessantes. Leider ist das Steinsalz in den meisten Bergwerken nicht ganz rein, und das Siebelsalz bleibt daher wegen seiner Reinheit und schönen Kristallform als Speisesalz unentbehrlich. Deshalb versiedet man auch in Norddeutschland überall noch die natürlichen Solen und stellt künstliche Solen her. So bespritzt man z. B. in Schönebeck die Grubenwand mit Wasser aus Streubüsen rotierender Spritzrohre, wodurch zylindrische „Ausblühschüssel“ entstehen. Aus der so erzeugten Sole stellt die Saline daselbst, die größte des Kontinents, jährlich etwa 60 000 t Siebelsalz her. Wer sich näher für diesen Gegenstand interessiert, findet in Heft 12 der „Technik für Alle“ einen gründlichen Artikel aus der Feder eines sachverständigen Fachmannes. Dasselbe Heft bringt einen Rückblick auf das deutsche Wirtschaftsleben im Jahre 1921/22, reich illustrierte Artikel über landwirtschaftliche Maschinen, über die Harmonie der Formen, über Bauprojekte für die Leipziger Messe usw. Auch dieses Heft zeichnet sich wieder durch einen wertvollen Inhalt aus. Da jetzt ein neuer Jahrgang der „Technik für Alle“ beginnt, möchten wir den Lesern des „Kosmos“ empfehlen, auch diese unsere Schwesterzeitschrift zu beziehen. Sie ist das einzige vollständige Blatt, das über alle Gebiete der Technik für jedermann gemeinverständlich berichtet. Die Zeitschrift kostet vierteljährlich nur M 10.50.

In Berlin-Dahlem fallen die Kurse wegen Umzug des Kursleiters vorerst aus. Nähere Angaben über Weiterbestimmung folgen in einem späteren Heft.

Die drei Bestimmer

Taschenbuch zum Vogelbestimmen.

Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung mit Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Von Dr. Kurt Floericke. Mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Geb. M 48.—, für Mitglieder M 39.50.

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.

Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands nach ihrem Vorkommen in bestimmten Pflanzenvereinen. Von Dr. Paul Graebner. Mit vielen Tafeln und Textbildern. Kart. für Mitglieder nur M 20.—, für Nichtmitglieder M 23.50.

Taschenbuch zum Mineralbestimmen.

Mit zahlreichen Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Eine Anleitung zum Erkennen der Mineralien mit einem Ueberblick über die Kristallsysteme. Von Dr. Peter Graf. Gebunden M 30.—, für Mitglieder M 25.50.

Zeltentsprechende mäßige Preisverhöhung vorbehalten.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Neuerscheinung **Jahrbuch der Technik**

Band VIII. ~ 1921/22.

Gebunden M 45.—, für Mitglieder M 38.—.

Das Jahrbuch legt wie seine Vorgänger bei seinem Überblick über die Fortschritte der Technik im letzten Jahre besonderen Wert auf die Verbindung mit der Industrie und Volkswirtschaft. Die Aufsätze sind in demselben Ton wie die des Kosmos gehalten, also nicht trocken und lehrhaft, sondern unterhaltend und fesselnd.

320 Seiten, zahlreiche Abbildungen.

Zeitentsprechende mäßige Preiserhöhung vorbehalten.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die Lieferungs Ausgaben von

Dr. Fritz Kahn

Das Leben des Menschen

I. B a n d.

Hanns Günther

Elektrotechnik für Alle

haben begonnen. Preis jeder Lieferung M 9.60, für Mitglieder M 7.80. Gleichzeitig sind die ersten vollständigen Exemplare (etwa je M 140.— gebunden) lieferbar.

Zeitentsprechende mäßige Preiserhöhung vorbehalten.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

An der Biologischen Station zu Hirshberg in Böhmen werden zu biologischen Studien und Forschungen an solche Personen Arbeitsplätze vergeben, die die Gewähr einer zweckentsprechenden Ausnutzung der Plätze bieten. Die Bewerbung um einen Arbeitsplatz geschieht durch schriftliches Ansuchen beim Leiter der Station, Herrn Prof. Dr. B. G. Langhans.

Kursleiter gesucht. Wir suchen nach Augsburg, Baugen i. S., Bonn, Darmstadt, Ingolstadt, Kiel, Koblitz, Leipzig, Limburg a. L., Schaffhausen und Ulm Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Wiesbaden a. Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Karlshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, am Bodensee, in Braunschweig, Breslau, Bismarck, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, in Heidelberg, auf Juist, in Kaiserlautern, Koblenz, Konstanz, Köln, Kassel, Langensargen, Leipzig, Ludwigshafen a. Rh., Magdeburg, Mannheim, Marburg a. L., München, Nürnberg, Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Stuttgart, Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

In Göttingen wird bei genügender Beteiligung vorläufig schon im Sommer ein mikroskopischer Kurs eingerichtet werden können. Mit einem Kursleiter stehen wir bereits in Verhandlung. Nähere Angaben über den Kurs hoffen wir in einem der nächsten Hefte geben zu können. Wir bitten aber jetzt schon um recht rege Beteiligung und verbindliche Anmeldung an die Schriftleitung des „Kosmos“.

In Kiel wird die Abhaltung eines mikroskopischen Kurses angeregt. Verbindliche Anmeldungen und Vorschläge für einen Kursleiter nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ gern entgegen.

In Karlshorst bei Berlin hält unser Mitglied, Herr Studienrat Dr. Hägler, Marksbürgstr. 6 II, Dozent der Volkshochschule Groß-Berlin, in dem Laboratorium des Kant-Realschulmanns öfters mikroskopische Kurse ab, an denen unsere Mitglieder gegen Ausweis zu dem billigen Preis der Volkshochschule jederzeit teilnehmen können. Anfragen und Anmeldungen, die hoffentlich recht zahlreich erfolgen, sind direkt an obige Anschrift des Kursleiters zu richten.

Der Khaprafläfer, ein neuer Getreideschädling in Deutschland. Die Einschleppung eines gefährlichen neuen Schädlings wurde in Berlin und am Niederrhein durch das Laboratorium für Vorrats- und Speicherschädlinge der Biologischen Reichsanstalt festgestellt. In mehreren Silos und Schüttböden fand sich an indischem Weizen in großen Mengen der Khaprafläfer (*Trogoderma Khapra Arrow*), ein naher Verwandter unserer Belz- und Stabmottfläfer (*Attagenus* und *Anthrenus*). Da der Khaprafläfer sich bereits seit mehreren Jahren in England eingebürgert hat und dort besonders in Brauereien und Malzlagern ganz erhebliche Schädigungen verursacht, besteht die Gefahr seiner Einbürgerung auch in Deutschland. Alle beteiligten Kreise werden daher zur Mitarbeit aufgerufen, um schwere Schädigungen der heimischen Wirtschaft zu verhindern. Der Käfer selbst wird nicht durch Fraß schädlich, da er nur eine Lebensdauer von 10 Tagen hat. Er ist ein unscheinbares, ovales Tierchen von etwa 3 mm Länge und schwärzlicher Farbe mit rotbraunen Binden auf den Flügeldecken, keulenförmigen gelben Fühlern und gelben Beinen. Dagegen verursacht die bis 5 mm lange, gelbbraune, stark behaarte und an ihrem Hinterende mit einem Schwanz längerer Haare versehene, sechsbeinige Larve in Indien besonders an lagerndem Weizen, aber auch an Gerste, Mais und Hülsenfrüchten ernsthafte Schäden. Der Khaprafläfer legt seine 35—40 Eier an Getreidekörnern ab. Die junge Larve lebt dann zunächst nur vom Staub und vom Wehlkörper zerbrochener Körner und hält sich gern in Rissen und Fugen des Mauerwerkes und der Dielen auf. Später bringt sie aber auch in unverletzte Körner ein und frisst sie völlig leer, so daß nur die Schale übrig bleibt. Da sie durch ihre starke Behaarung oft an Kleidern und Säcken hängen bleibt, kann sie leicht von einem Getreidelager zu einem andern verschleppt werden. Die Larve ist gegen allerlei ungünstige Umstände sehr widerstandsfähig. Bei höherer Temperatur verfaßt sie in Winterschlaf. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Dahlen ersucht, überall auf das Vorkommen dieses gefährlichen Schädlings zu achten und ihr bei jedem Verdacht Proben des befallenen Getreides einzusenden. Auskunft über die Bekämpfung dieses und anderer Speicherschädlinge wird kostenlos erteilt. Auslagen für Verpackung und Porto werden auf Wunsch vergütet.



Soeben erschien:

Das Schwimmen

von Dr. H. Geisow und Ernst Kaross.

Ein nützliches Büchlein, das durch seinen fröhlichen Plauderton, durch seine vielen Ratschläge und praktischen Winke und durch seine glänzenden Bilder für jeden Freund des Badens und Schwimmens unentbehrlich ist.

Geh. M 15.50, geb. M 23.—

In neuer Auflage erschien:

A. Fendrich u. A. Rahn

Der Fußball

neu bearbeitet und verbessert von

G. Blaschke.

Der Geschäftsführer des Deutschen Fußballbundes übernahm die Uebersetzung. Die neuesten Spielregeln, das letzte statistische Material, die wichtigsten amtlichen Erlasse wurden dabei berücksichtigt. Diese neue Ausgabe gehört zu den besten Fußballbüchern.

Geh. M 15.50, geb. M. 23.—

Zeltentsprechende mäßige Preiserhöhung vorbehalten.

Franckh's Sportverlag, Dieck & Co., Stuttgart.



Die Bazillen der Bazillen.

Eine Umschau. von Dr. Boege.

Der französische Forscher d'Herelle hat eine Entdeckung veröffentlicht, deren Tragweite auf medizinischem Gebiete sich noch gar nicht absehen ließe — falls sie sich bewahrheiten sollte. Die Behandlung der akuten Infektionskrankheiten Cholera, Ruhr, Typhus usw., würde sich auf einer ganz neuen Grundlage aufbauen müssen; vor dem Auge des Forschers und Arztes erscheint die Aussicht auf sichere Hilfe, wo er bisher nur zweifelnd getastet hatte.

Die wissenschaftliche Krankheitslehre steht ja auf dem Standpunkte, daß jede Infektionskrankheit, d. h. jede übertragbare oder ansteckende Krankheit, ohne Ausnahme durch ein spezifisches, d. h. ihr eigentümliches kleinstes Lebewesen (Mikrobium), hervorgerufen wird. Die Entdeckung des Milzbrandbazillus durch Pasteur im Jahre 1849 und die des Tuberkelbazillus durch Robert Koch, 1882, waren die ersten Stufen auf diesem Wege wissenschaftlicher Erkenntnis, und zahlreiche weitere Entdeckungen haben diese Ansicht zu unumstößlicher Gewißheit gemacht. Das gilt nicht nur für die Infektionskrankheiten des Menschen, sondern auch für die der Tiere, wie Rattenpest und Schweinepest, den Hoß des Pferdes, die Maul- und Klauenseuche des Rindes, Gühnercholera und Vogeltyphus. Zwar sind noch nicht alle Krankheitserreger, mögen es nun Bazillen oder Koffen, Spirillen oder Plasmodien sein, bekannt, allein, was nicht bekannt ist, kann darum doch vorhanden sein. Ich brauche nur an den Planeten Neptun zu erinnern, dessen Dasein vor seiner Entdeckung erwiesen war.

Daß die Erreger der einen oder anderen Krankheit noch nicht bekannt sind, trotzdem auf sie alle wirklich eifrig Jagd gemacht worden ist, kann verschiedene Gründe haben. Gelegentlich ergibt die Untersuchung des Materials, in dem

der Erreger enthalten ist, die Krankheitserreger in Reinkultur; im mikroskopischen Bilde findet man in diesem Falle lediglich die betreffenden Krankheitserreger, das ist z. B. bei den Diphtherie- und Cholera Bazillen der Fall. Die Diphtheriebazillen finden sich vorzugsweise in den die Mandeln bedeckenden Belägen. Führt man mit einem Glasstab über die belegten Mandeln eines Diphtheriekranken, streicht dann an dem Stabe haftengebliebenen Eiter auf einem Gläschen aus, läßt einige Tropfen einer Farblösung auf den Ausstrich fallen und bringt das Gläschen dann unter ein Mikroskop, so sieht man manchmal tatsächlich nur Diphtheriebazillen, die durch Form und Bau leicht zu erkennen sind. Bei den meisten Infektionskrankheiten jedoch finden sich die krankmachenden Lebewesen mit zahlreichen anderen harmlosen Bazillen vermengt, ebenso wie in einem Walde ja nicht nur die Steinpilze wachsen, die der Pilzesammler gerade sucht, sondern noch zahlreiche andere, ihnen zum Teil sehr ähnliche Pilze. Es bedarf nicht nur einer großen Kenntnis der Wachstumsformen der Bazillen, sondern einer ganz besonderen Färb- und Kulturtechnik und eingehender Kenntnis ihres biologischen Verhaltens, um die einzelnen Bazillen auseinander zu halten.

Allein, selbst wenn man die Technik noch so vervollkommen, wenn man neue Färbemethoden entdecken sollte, so ist doch anzunehmen, daß einige Lebewesen stets der Wahrnehmung entgehen werden. An ihren Wirkungen, d. h. eben der Krankheit, wird man sie wohl erkennen, aber sie selbst wird man auch mit dem besten Mikroskop nicht zu Gesicht bekommen, weil sie eben einfach zu klein sind. Die Krankheitserreger gehören ja zu den kleinsten Lebewesen. Selbst die größten unter ihnen sind nur mit dem Mikroskop erkennbar. Darum war die Möglichkeit,

Lebewesen als Erreger von Krankheiten zu entdecken, ja erst mit der Erfindung des Mikroskops gegeben. Seitdem Forscher des 17. Jahrhunderts mit ihren noch außerordentlich bescheidenen Mikroskopen zum erstenmal Infusorien gesehen haben, ist die mikroskopische Technik gewaltig vervollkommen worden. Freilich — das denkbar beste Mikroskop hat seine Grenze; Gebilde, die unter dieser Grenze liegen, sind für das menschliche Auge unerkennbar, ebenso wie die Moleküle und die Atome, die die Chemie und Physik von heute ja auch nicht mehr für nur fingierte, sondern für wirkliche Wesen halten, deren Größe, Schwere und Masse sie ausrechnen. Man hat diese hypothetischen Lebewesen, die man nicht sieht, aber an ihren Wirkungen erkennt, ultramikroskopisch oder ultraviolett genannt, weil sie ultra, d. h. jenseits des Sichtbaren liegen. Auch von filtrierbarem Virus¹ hat man gesprochen. Die an sich zwar auch sehr kleinen, aber doch noch verhältnismäßig großen Lebewesen von etwa $\frac{1}{1000}$ mm Länge, wie Typhus- und Cholera-bazillen lassen sich nämlich durch ein feinporiges Filter zurückhalten. Filtriert man eine bazillenhaltige Flüssigkeit, z. B. Wasser eines verseuchten Brunnens, Jauche oder eine Nährbouillon, in der Bazillen wachsen, durch ein derartiges Filter, so bleiben die Bazillen oben auf dem Filter, und das Filtrat, die durchgegangene Flüssigkeit, ist bazillenfrei; man kann mit ihm die betreffende Krankheit nicht mehr übertragen, weder Typhus noch Cholera. Darauf beruht die Wirksamkeit der aus Infusorienerde hergestellten Berkefeldfilter, die man zur Reinigung von verdächtigem Trinkwasser benützt. Anders dagegen ist es bei einem filtrierbaren Virus; dies geht durch ein Filter hindurch, und mit dem Filtrat kann man die Krankheit übertragen. Das gelingt z. B. mit den Absonderungen der Pockenkranken; das Virus der Pocken ist filtrierbar, ihre unbekannten, aber theoretisch erwiesenen Erreger müssen also sehr klein sein.

Soviel sei zum Verständnis von d'Herelles Entdeckung vorausgeschickt. D'Herelle will ein bakteriophages Virus gefunden haben, d. h. also ein in Bakterien enthaltenes oder von Bakterien ausgeschiedenes Gift, das andere Bakterien¹ auffrisst (von dem griechischen *phagein* = fressen).

Seine Entdeckung knüpft an eine schon lange bekannte Tatsache an. In zweifelhaften Krankheitsfällen schickt der Hausarzt bekanntlich Aus-

scheidungen des Kranken, in denen er die Krankheitserreger vermutet, an eine bakteriologische Untersuchungsstelle ein, damit sie ihm durch den Nachweis der Krankheitserreger seine Zweifel behebt (Auswurf bei Lungentuberkulose, einen Mandelabstrich bei Diphtherie, Stuhlgang und Blut bei Typhus, Harnröhreneiter beim Tripper, Stuhlgang bei der Cholera, Flüssigkeit aus dem Rückenmarkkanal bei der Genickstarre u. s. f.). Bei genügender Ausdauer und bei genügend häufiger Wiederholung gelingt der Nachweis der Erreger fast immer, wenn die betreffende Krankheit vorliegt. Bei der Ruhr, einer durch schleimig-blutige Absonderungen des Darms gekennzeichneten Krankheit, gelingt der Nachweis des an sich bekannten Erregers fast nie. Man hat es schließlich sogar aufgegeben, nach dem Ruhrbazillus zur Feststellung der Krankheit lange zu suchen, und begnügt sich mit dem recht charakteristischen Krankheitsverlauf. Allenfalls findet der Bakteriologe noch Ruhrbazillen, wenn er ganz frische Darmentleerungen sofort verarbeiten kann. Allein das ist in der Praxis fast nie der Fall, da wird von dem oft nicht mehr frischen Stuhlgang eine Probe in ein Gläschen getan und mit der Post oder einem Boten zu dem bakteriologischen Untersucher geschickt, der mit der Verarbeitung der Probe also erst nach mehreren Stunden oder gar erst Tagen anfangen kann. Woran liegt es nun, daß der Untersucher jetzt nichts mehr findet? Man hat sich bisher mit der Erklärung geholfen, daß die ursprünglich vorhanden gewesenen Ruhrbazillen außerhalb des Körpers von anderen harmlosen Bakterien überwuchert werden, wie der Weizen vom Unkraut. D'Herelle gibt eine andere Erklärung.

Er behauptet, bei einem ruhrkranken Menschen komme neben dem Ruhrbazillus stets ein anderes, noch viel kleineres Lebewesen vor, das den Ruhrbazillus zu vernichten imstande sei, er spricht geradezu von einem Parasit der Ruhrbakterien. Dieser bakterienfressende (bakteriophage) Keim bringe in den Ruhrbazillus ein, vermehre sich in ihm und bringe ihn zum Zerfall; seine jungen Keime gingen dann in neue Ruhrbazillen, vernichteten auch diese u. s. f. bis zum schließlichen Verschwinden aller Ruhrbazillen, d. h. eben bis zur Genesung des Kranken. Die Genesung beruht also nach d'Herelle darauf, daß der Ruhrbazillus im Darm von dem bakteriophagen Virus aufgefressen wird. Nach d'Herelle ist es möglich, das bakteriophage Virus darzustellen und dem Kranken einzuberleiben, falls es einmal garnicht oder nicht in

¹ Virus und Venenum heißt beides: Gift. Unter Venenum versteht man die unelebten Gifte aus Tier-, Pflanzen- und Mineralreich, z. B. Strichninin, Arsenit und Morphinum, unter Virus die in den lebenden oder toten Bakterien enthaltenen oder von ihnen ausgeschiedenen Gifte, z. B. Diphtherietoxin und Pockenvirus.

genügender Menge in dessen Darm vorhanden sein sollte. D'Herelle will die bakteriophagen Keime nicht nur für Ruhr, sondern für viele andere Infektionskrankheiten, Typhus und Paratyphus, Menschenpest, Vogeltyphus, Kinderblutvergiftung u. a. mehr, dargestellt haben. Das bakteriophage Virus ist nach ihm ein filtrierbares Virus, d. h. der bakteriophage Keim ist so klein, daß er von einem Tonfilter nicht zurückgehalten wird; es ist ein Ultramikrobium, das über die Größe eines Eiweißmoleküls nicht hinausgeht.

Ich will nicht näher auf die Versuche d'Herelles eingehen, die seine Behauptungen beweisen sollen und die sie auch beweisen, wenn die Nachprüfung sie bestätigt. Nur die grundlegenden Versuche seien hier wiedergegeben. Er hat frischen Stuhl eines Ruhrkranken in einer Bouillon, wie man sie zur Züchtung von Bakterien benutzt, verrührt oder mit dem Fachausdruck „aufgeschwemmt“; die Aufschwemmung hat er dann durch ein Tonfilter filtriert. Wir wissen bereits, daß durch ein solches Filter größere Bazillen, also auch die Ruhrbazillen des Menschen, zurückgehalten werden, daß dagegen die ultravisiblen Bazillen, auch Ultramikrobien genannt, durch das Filter hindurchgehen. Enthielt die Aufschwemmung, wie in unserem Falle, außer den Ruhrbazillen noch Ultramikrobien, so müßten sie in dem Filtrat an ihren Wirkungen nachweisbar sein. Wir werden gleich sehen, ob das der Fall war. D'Herelle nahm dann weiter eine Bouillon, die Ruhrbazillen in großer Menge in Reinkultur enthielt; brachte er in diese Bouillon einen Tropfen des vorhin gewonnenen Filtrats, so wurde die ursprünglich durch die zahlreichen Ruhrbazillen getrübe Bouillon nach etwa 12 Stunden vollständig klar. Brachte er nun wiederum von dieser klar gewordenen Bouillon einen Tropfen in eine andere, natürlich auch trübe Ruhrbazillenbouillon hinein, so wurde auch diese Bouillon wieder klar. Und diesen Versuch konnte er ungezählte Male wiederholen. Er impfte immer wieder einen Tropfen klar gewordener Ruhrbazillenbouillon in eine noch trübe Ruhrbazillenbouillon hinüber, und immer wieder wurde die anfangs trübe Bouillon innerhalb einiger Stunden klar. Was ging in der Ruhrbazillenbouillon vor sich, wenn bei dem ersten Versuch ein Tropfen des Filtrats, wenn bei den folgenden Versuchen ein Tropfen der klar gewordenen Bouillon in die trübe Bazillenbouillon hineinkam? D'Herelle erklärt diesen Vorgang damit, daß bei der Filtration des frischen Ruhrbazillensuhlgangs seine bakterio-

phagen Ultramikrobien durch das Tonfilter hindurchgegangen waren. Als er das Filtrat in die ruhrbazillenhaltige Bouillon brachte, kamen mit ihm auch die bakteriophagen Mikrobien hinein. Sie begannen sofort ihr Werk, vermehrten sich, fraßen die Ruhrbazillen auf und klärten so die Bouillon. Da sie selbst ultravisibel sind, können sie die Bouillon nicht trüben, im Gegensatz zu den sichtbaren Bazillen. Mit jedem Überimpfen brachte er auch wieder die Ultramikrobien, das bakteriophage Virus, in die trübe Bouillon hinein, die auch wieder durch die Mikrobien geklärt wurde.

D'Herelle sagt also: Überall, wo sich in einem bis dahin gesunden Darm Ruhrbazillen ansiedeln, also der Besitzer des Darms an Ruhr erkrankt, wächst gleichzeitig auch das bakteriophage Virus. In dem Kampf, der zwischen Ruhrbazillen und bakteriophagem Virus anhebt, siegt entweder der Ruhrbazillus oder das bakteriophage Virus. Siegt der Ruhrbazillus, so stirbt der Kranke, siegt das bakteriophage Virus, so gesundet der Kranke. Auch in der bisherigen Vorstellung vom Verlauf einer Infektionskrankheit spielte ein Kampf eine große Rolle. Man sprach jedoch nicht von dem Kampf zwischen Bakterien und einem körperfremden bakterio-phagen Virus, sondern zwischen Bakterien und körpereigenen Bestandteilen, Körperzellen oder Körpersäften. — Die Existenz des bakterio-phagen Virus ist nach d'Herelle auch die Ursache, daß der Nachweis des Ruhrbazillus so selten im bakteriologischen Laboratorium gelingt. Auf dem Wege vom Krankenhaus zum Laboratorium vernichtet eben das Virus die Bazillen. D'Herelle hat bereits die praktischen Schlussfolgerungen aus seiner Entdeckung gezogen und bei den verschiedensten Erkrankungen, zunächst bei Tieren, z. B. bei Vogeltyphus und Büffelpest, das bakterio-phage Virus als Vorbeugungsmittel und als Heilmittel angewandt. Er hat sich zunächst an Tierkrankheiten herangewagt, weil eben nur bei Tieren in großem Ausmaße experimentiert werden kann. Er berichtet auch von großen Erfolgen. Bei an Vogeltyphus erkrankten Hühnern ist Heilung außerordentlich selten (etwa 3—4%). Bei Einverleibung des bakterienphagen Virus gesundenen dagegen 90% der Tiere.

Ich will hier keine Kritik an d'Herelle üben, nur vor allzu großem Optimismus warnen, denn leider weiß die Geschichte der Medizin von sehr vielen Erfindungen und Entdeckungen zu berichten, die von dem Entdecker mit großer Begeisterung verkündet und vom Publikum mit großer Begeisterung aufgenommen worden sind

und die der nüchternen Kritik nicht standgehalten haben. Allein d'Herelle wird auch von namhaften deutschen Forschern durchaus ernst genommen, und so wollen wir hoffen, daß sich seine Entdeckung bewahrheitet. Es wäre eine medizinische Großtat, würdig der Kuhpockenimpfung Jenner's. Aber wenn sie sich auch nicht bewahrheiten oder nicht in vollem Umfange bestehen bleiben sollte, so bliebe sie doch immer

ein auch dem Laien interessantes Problem, als ein Versuch, den Bakterien nicht mit chemischen Giften, sondern mit ihren natürlichen Feinden zu Leibe zu rücken. — Wer sich ausführlicher unterrichten will, sei auf die Zeitschrift für ärztliche Fortbildung (Jena) Nr. 23 vom Jahre 1921 oder die Presse médicale (Paris) Nr. 47 vom 11. Juni 1921 verwiesen.

Elektrische Bildübermittlung.

von Dr. H. Hein.

Gar zu gern möchte der Mensch in die Ferne sehen können. Ein Teil dieser Sehnsucht wird durch das Fernrohr erfüllt. Aber auch über Berg und Wald, Meer und Land möchte der

Es werde nun eine Walze von genau gleicher Abmessung, wie die erste, angenommen, die sich in genau gleicher Weise wie die erste Walze drehen und weiterdrehen soll: Walze und der darauf gleitende Stift seien ebenfalls aus Metall. Leitet man nun den Strom, der den ersten Apparat durchfloß, auch durch den zweiten, so wird bei der zweiten Walze jedesmal dann und an genau gleichliegender Stelle der Strom ausbleiben, wenn der Stift des ersten Apparates über Tuschefahrt fährt. Auf die zweite Walze wird eine dünne Farbschicht aufgebracht, die durch einen elektrischen Strom zerlegt und dabei ver-

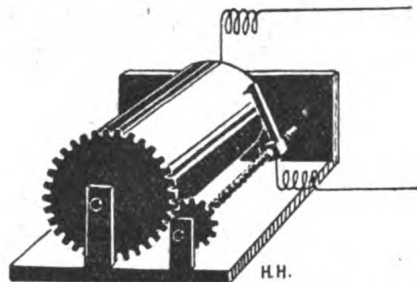


Abb. 1. Plattenwalze.

Mensch ungehemmt seine Blicke schweifen lassen, und, wenn das nicht angeht, so doch wenigstens Schrift und Zeichnung über weite Strecken übertragen können. Sowie man dann eine Ahnung von den unbegrenzten Möglichkeiten der Elektrizität hatte, gingen Erfinder an das Problem der Bildübermittlung; das Prinzip, nach dem sie verfahren, ist dasselbe, nach dem noch heute gearbeitet wird und in das wir uns ein wenig vertiefen werden.

Beim alten Edisonschen Phonograph drehte sich eine Wachswalze mit den Vertiefungen und Erhöhungen, die den Schallschwingungen entsprechen, in engen Schraubenwindungen unter dem Stift entlang. Diese Walze sei glatt und aus Metall, der Stift sei auch aus Metall. Leitet man nun einen Strom in die Walze, so ist es klar, daß er durch den Stift weitergeleitet werden kann. Nun denke man sich auf der Walze mit nichtleitender Tuschefahrt Schrift oder Zeichnung angebracht. Dreht sich jetzt die Walze unter dem Stift entlang, so muß jedesmal, wenn der Stift auf Tuschefahrt gerät, der Strom unterbrochen werden. (Abb. 1: hier dreht sich die Walze, der Stift verschiebt sich.)

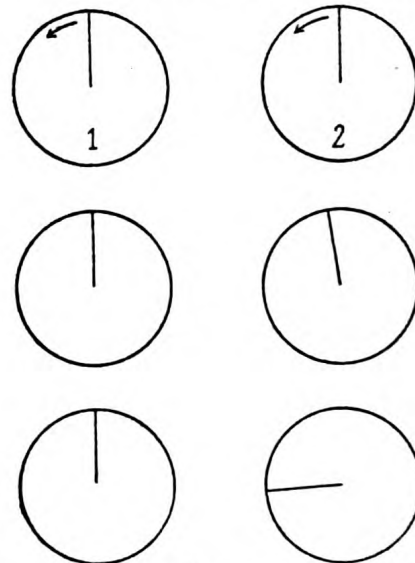


Abb. 2. Wirkung verschiedener Umlaufgeschwindigkeiten. Oben: Augenblick des Ablaufs. Mitte: Nach einem Umlauf. Unten: Nach zehn Umläufen, wenn die zweite Walze dauernd schneller läuft als die erste.

färbt wird. Dann wird bei der gleichen Walze an genau den gleichen Stellen die Umfärbung ausbleiben, wo bei der ersten Walze die Tuschzeichnung liegt. So hat man z. B. schon vor mehr als einem halben Jahrhundert weiße Zeich-

nung auf blauem Grunde erhalten (Blakewell, Abbild. 1).

Da der Stift der Phonographenwalze sich langsam in der Richtung der Achse verschiebt, kommen immer andere Stellen der Walze unter den Stift. Die Folge bei der Bildübertragung ist dann die, daß die Kopie aus lauter kleinen Stricheln zusammengefaßt erscheint.

Die Theorie ist so einfach, daß man glauben sollte, solche Apparate hätten sich zur Übermittlung von Schrift und Zeichnungen schon seit langem einführen müssen. Daß dem nicht so ist, liegt an den Schwierigkeiten der technischen Ausführung, und zwar daran, daß es gilt, die beiden Walzen außerordentlich genau gleichlaufend zu machen und zu erhalten.

Das ist doch leicht, könnte man denken. Gibt es doch Uhren, die sich täglich im Gange nur um 1 Sekunde unterscheiden. Nun rechnen wir aus: Die Walze möge sich in 1 Sekunde einmal umdrehen. Es mögen 600 Windungen gemacht werden: das sind 600 Sekunden = 10 Minuten. In 10 Minuten weichen zwei solche Präzisionsuhren erst um $\frac{1}{144}$ Sekunde voneinander ab. Beginnen demnach die Stifte gleichzeitig an einer bestimmten Mantellinie ihren Gang über die Walze, so ist nach 10 Minuten, bei der 600. Windung, der eine Stift um $\frac{1}{144}$ Sekunde später als der andere bei der Mantellinie wieder angelangt. Wieviel vom Umfang der Walze ist er noch zurück? Offenbar $\frac{1}{144}$, denn die Walze läuft in 1 Sekunde einmal um. Das sind ein paar Millimeter, und um soviel ist die 600. Windung gegen die erste verschoben. Benachbarte Windungen sind dann wohl ganz belanglos falsch gegeneinander? Und doch genügen solche Präzisionsuhren nicht. Sie würden in den 10 Minuten erheblich falsch gehen. Warum? Nun, kein Zahn ist genau gleich dem andern. Von Zahn zu Zahn der Räder ändert sich die Reibung. Das Sekundenrad der Uhr hat 60 Zähne, 60 mal greifen sie anders ein. Und so ist es mit den andern Rädern auch. Im Laufe längerer Zeit gleicht sich das aus, da alle diese Änderungen periodisch sein müssen, aber noch nicht in Sekunden! Dazu kommt die Reibung des Stiftes auf der Walze, die auf das Werk zurück-

wirkt. Kurz, man bekommt trotz der besten Uhrwerke recht verzerrte Bilder (Abb. 2).

Von Einfluß wäre auch eine ganz geringe Verschiedenheit des Durchmessers an verschiedenen Stellen der Walzen, die bei den zahlreichen Umdrehungen eine Verzerrung herbeiführen müßte. Wer sich ein Bild machen will, welche Verzerrung dadurch zustandekommen kann, wickle einen schmalen Papierstreifen auf eine Rolle in Schraubenwindungen auf, bringe dann eine Zeichnung darauf an und wickle das Papierband über eine andere Rolle von etwas größerem oder kleinerem Durchmesser. Man kann sich gegen derartige Verzerrungen nur helfen, indem man die beiden Walzen nach ganz kurzen Zwischenzeiten — etwa nach je einer Umdrehung —

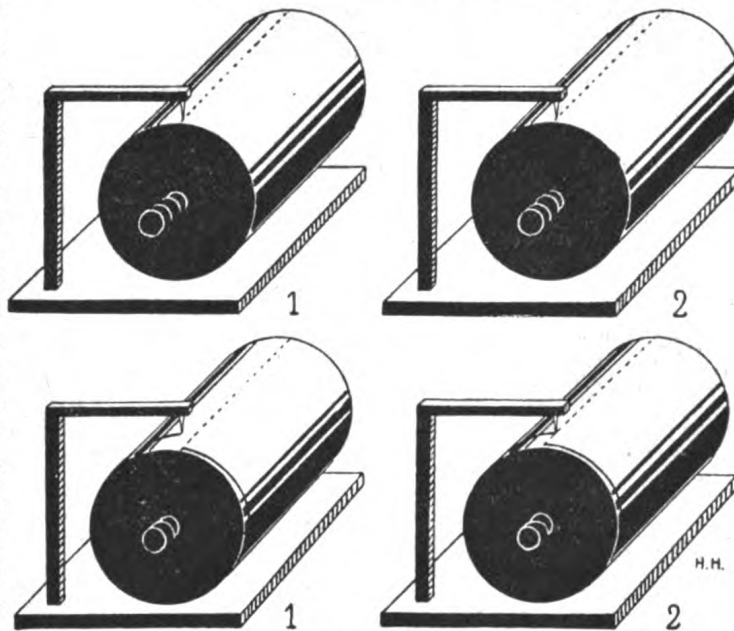


Abb. 3. Beide Walzen laufen gleichzeitig an. Walze 2 erreicht die Anfangsstellung eher und wartet, bis auch Walze 1 die Anfangsstellung wieder erreicht hat. Darauf laufen beide Walzen wieder gleichzeitig ab.

wieder einstellt. Man läßt dazu die zweite Walze ein wenig schneller laufen. Sobald sie eine volle Umdrehung gemacht hat, hält sie von selbst an. Hat die erste Walze dann auch ihre Umdrehung vollendet, so geht von ihr zur zweiten Walze ein Stromstoß, der die zweite Walze wieder in Gang setzt. So beginnen beide Walzen jeden Umlauf stets an derselben Mantellinie. Die Verzerrung während eines Umlaufs ist so gering, daß sie nicht in Erscheinung tritt (Abb. 3). Statt eines Uhrwerks benutzt man dabei zum Antrieb neuerdings kleine Elektromotoren.

Eine besondere Feinregulierung war die von Giov. Caselli (1855); er benutzte Pendel, deren Schwingungen sich sehr genau gleichgestalten las-

sen. Seine Stifte, die mit den Pendeln verbunden waren, glitten über eine gewölbte Fläche. Auch er brauchte noch eine elektrische Einrichtung, um für jeden neuen Strich die Pendel

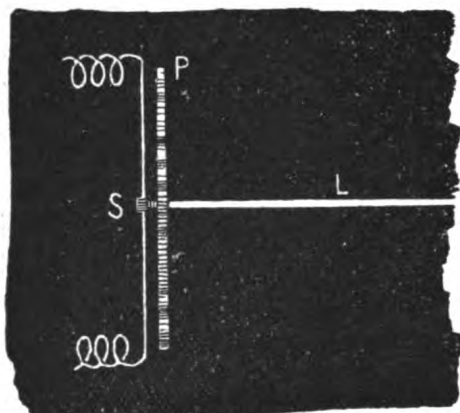


Abb. 4. S: Selenzelle. P: Platte mit wechselnder Durchsichtigkeit. L: Lichtstrahl.

genau zu gleicher Zeit die Schwingung beginnen zu lassen. Man hoffte damals, die Morsetelegraphie durch die Übermittlung der Handschrift mit diesem Apparat verdrängen zu können, doch ging die Übertragung zu langsam vor sich.

Daß es theoretisch ziemlich einerlei ist, ob Verbindung der beiden Apparate durch eine gewöhnliche Leitung oder mit Hilfe der Wellentelegraphie stattfindet, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung. In der Praxis werden natürlich die Sende- und Empfangsapparate in beiden Fällen große Unterschiede aufweisen müssen.

All das bezieht sich auf die Übertragung von Schwarzweiß-Zeichnungen: Strom und Nicht-Strom. Aber es besteht der Wunsch, auch die verschiedenen Helligkeitsabstufungen, z. B. die einer Photographie, getreu zu übertragen. Dem Grade der Helligkeit muß die Stärke des Stromes oder die Stärke der Wellen entsprechen. Es handelt sich also darum, auf der einen Station die Helligkeitsunterschiede des Bildes in Schwankungen des Stroms oder der Wellen zu verwandeln, auf der andern Seite durch die Stromschwankungen wieder Helligkeitsabstufungen zu erzielen. Mit dem zerfälligen Farbüberzug ist hier nichts zu erreichen. Die Farbe antwortet sozusagen nur mit Ja oder Nein. Zuerst wäre also die Helligkeitsänderung in Stromänderung umzusetzen. Dazu läßt sich mit gutem Erfolg das Selen verwenden. Dieser Stoff ändert bei wechselnder Beleuchtung den Widerstand gegen Durchgang des elektrischen Stromes stark. Man läßt von einer Lichtquelle mit unveränderlicher Leuchtkraft dauernd einen Strahl auf eine Selen-

zelle fallen. Nun verschiebt man mit gleichmäßiger Geschwindigkeit eine photographische Platte vor der Selenzelle. Je nach der Schwärzung der photographischen Schicht wird der Lichtstrahl bei der Verschiebung mehr oder weniger geschwächt. Damit ändert sich der Widerstand des Selen und damit die Stärke des Stromes, der währenddessen durch die Zelle hindurchgeleitet wird. Es läuft also Wechselstrom in der Leitung. Ein solcher Wechselstrom kann nun eine Bogenlampe derart beeinflussen (sprechende Bogenlampe), daß sich deren Helligkeit genau den Stromschwankungen folgend ändert. Die Selenzelle vermag äußerst schnell den Lichtschwankungen zu folgen, die Bogenlampe noch viel schneller den Stromschwankungen. Die Lichtschwankungen können deshalb so schnell vor sich gehen, daß das Auge überhaupt nichts davon wahrnimmt, wohl aber kann die photographische Schicht den schnellen Eindrücken folgen. — Durch ein enges Loch falle Licht der Bogenlampe auf eine Platte, die hinter der Öffnung sich gleichmäßig fortbewegt. Nach der Entwicklung zeigt sich ein Streifen von wechselnder Schwärzung. Die Schwärzung kann bei geeigneter Wahl aller Bedingungen, Stromstärke, Lichtstärke usw. recht genau der Schwärzung des Plattenstreifens entsprechen, der auf der ersten Station vor der Selenzelle entlang bewegt wurde.

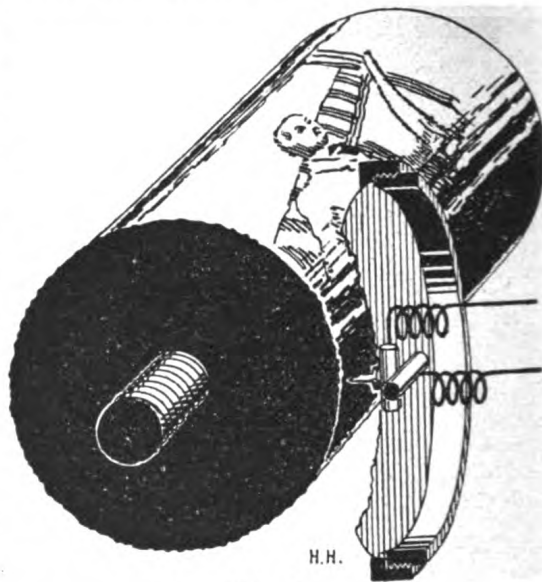


Abb. 5. Walze mit Chromgelatinerelief und Mikrofonmembran.

So kann Streifen für Streifen der ersten Platte auf die zweite übertragen werden (Abb. 4).

Doch auch diese Methode hat ihre Unvollkommenheiten: die Selenzelle kann nicht zu klein

sein, der Lichtstrahl muß infolgedessen eine gewisse Dicke haben; das heißt, die Feinheiten des Bildes werden verwischt. Dazu kommt, daß das Selen nicht unbegrenzt schnell auf die Lichtschwankungen antwortet. Man kann also die Geschwindigkeit der Plattenbewegung nicht allzu sehr steigern.

Diese Mängel werden bei einer andern Einrichtung zum guten Teil behoben. Da können erheblich kleinere Flächen des Bildes benutzt werden, man vermag die einzelnen Striche, aus denen sich jedes Bild nach wie vor zusammensetzen muß, erheblich näher aneinander zu rücken, also die Feinheiten des Bildes besser zu erhalten; man kann auch auf der Empfangsstation die

gefarbt, so hat man nach dem Auswaschen ein positives Bild. Dieses Bild stellt zugleich eine Reliefkarte im kleinsten dar. Ein solches Chromgelatinerelief wird auf die erste Walze gebracht (Abb. 5). Dreht sich jetzt die Walze, so muß der Stift über Berg und Tal fahren — wie der richtige Phonographenstift es ja auch tut. Der Stift ist auch — genau wie bei der Schallbörse, des Grammophons — an einer elastischen Platte, einer Membran, befestigt. Die Membran trägt auf ihrer Rückseite ein oder mehrere Kohlestäbchen, die sich sanft an ein oder mehrere quer dazu liegende Kohlestäbchen drücken. Die Stromleitung geht hier nicht von der Walze durch den Stift, sondern ist an den Kohlestäbchen be-

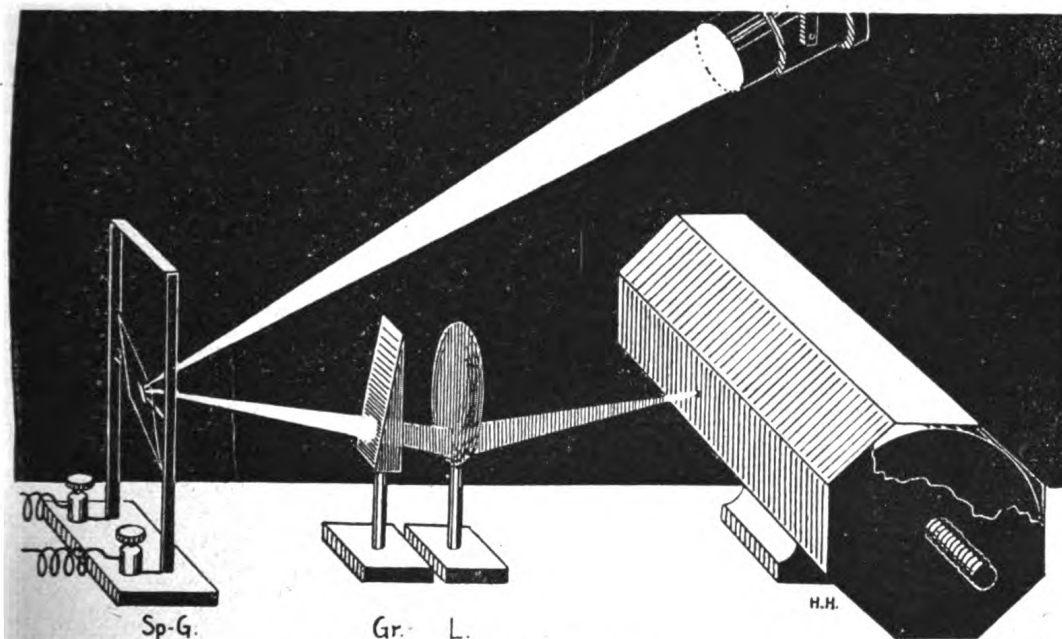


Abb. 6. Umwandlung des Wechselstroms in Wechsellicht. Wie bei den andern Abbildungen ist auch hier nur eine schematische Darstellung gegeben. Der Fachmann wird die Vereinfachungen in technischer und physikalischer Hinsicht leicht erkennen. Sp-G: Spiegelgälvanometer. Gr: Graufell. L: Linse.

Helligkeitsänderung außerordentlich leicht beeinflussen.

Hier benutzt man wieder das Verfahren der gleichlaufenden Walzen. Auf die erste Walze wird das Bild aufgebracht, aber anders als bisher, nämlich als Chromgelatineabdruck. Chromgelatine ist Leim, der mit einem Chromsalz durchsetzt ist. Chromsalze vermögen Eiweißstoffe, wozu auch Leim gehört, wasserunlöslich zu machen. Diese Einwirkung findet jedoch nur im Lichte statt. Wird eine Chromgelatineschicht unter einem photographischen Negativ belichtet, so ist das Gerinnen nur unter den klaren Stellen der Platte zu erwarten. Die unbelichteten Stellen lassen sich mit Wasser abspülen, und war die Leimschicht

festigt; der Strom muß also durch die Berührungsstelle der beiden Stäbchen hindurch. Bewegt sich nun die Membran, so werden die Kohlestäbchen stärker oder schwächer aneinander gedrückt. Dadurch wird die Berührungsfläche mehr oder weniger vergrößert; dementsprechend kann mehr oder weniger Strom durch die Fläche hindurchgehen, und so wird die Bewegung des Stiftes auf dem Relief zur Herstellung von Wechselstrom benützt.

Dieser Wechselstrom muß auf der andern Station zur Herstellung von „Wechsellicht“ benutzt werden (Abb. 6). Das geschieht aber nur indirekt. Der Wechselstrom wird durch ein Galvanometer geleitet, d. h. es wird durch den wech-

selben Strom eine Magnetnadel mehr und weniger aus ihrer Ruhelage abgelenkt. Auf der Achse der Magnetnadel ist ein Spiegel befestigt, der also seine Stellung mit der Magnetnadel ändert. Auf den Spiegel wird ein Lichtstrahl geworfen. Je nach der Stellung des Spiegels wird das zurückgeworfene Licht nach anderer Richtung gehen. Der Lichtstrahl schwankt in seiner Richtung, gewünscht werden aber Helligkeitsschwankungen. Es muß also die Richtungsschwankung in Helligkeitsschwankung umgewandelt werden. Das wird in höchst einfacher Weise durch einen „Graukeil“ erreicht. Wird ein Stück einer dunkel (grau) gefärbten Glasplatte schräg

zogen ist, zu beeinflussen. Das geschieht wieder in einfachster Weise durch eine Sammellinse. Eine Sammellinse hat die Eigenschaft, alle Strahlen, die von einem Punkt herkommen, wieder nach einem Punkt (Bildpunkt) hinzulenken. Nun kommen die Strahlen von einem Punkt, nämlich von dem sehr kleinen Spiegel. Wie sie von da aus nach der Linse gelangen, ist einerlei; sie müssen alle nach dem Bildpunkt laufen. In diesen Bildpunkt bringt man die Walzenoberfläche. Um falsches Licht abzuhalten, bringt man die Walze natürlich in einem lichtdichten Kasten unter, in dessen Wand ein kleines Fensterchen für den „Wechselstrahl“ eingelassen ist.

Bei diesem Verfahren kann man die Lichtstrahlen auf eine sehr kleine Stelle vereinigen. Ebenso klein darf auch die Spitze sein, die das Gelatinerelief abtastet. Und so breit, wie der Bildpunkt und die Spitze sind, so nahe dürfen auch die einzelnen Windungen aneinander gelegt werden. Es lassen sich damit Bilder herstellen, die eine Streifung gar nicht mehr zeigen und im ganzen den Eindruck einer unscharfen Photographie erwecken. Je nachdem, wie man den Strom durch das Galvanometer schickt oder je nachdem man den Graukeil aufrecht oder umgekehrt benutzt, kann man positive oder negative Bilder bekommen. Man kann also auch zu einer Negativreliefkarte eine positive Photographie erhalten.

Der Gesamtvorgang sei kurz zusammengefaßt: Auf der Walze entspreche der Helligkeit eine Erhebung. Die Erhebung drückt den Stift zurück. Das bewirkt starken Druck der Kohlestifte, d. h. schwachen Widerstand. Das gibt starken Strom in der Leitung. Starker Strom gibt starken Ausschlag des Galvanometers: d. h. starke

Ablenkung des Strahles, der vom Spiegel zurückgeworfen wird. Bei starker Ablenkung möge der Strahl durch den dickeren Teil des Graukeils gehen. Der Strahl wird stark geschwächt. Die empfindliche Schicht wird wenig beeinflusst. Die Stelle bleibt weiß.

Bei drahtloser Übertragung der Schwankungen muß der Lauf der Apparate etwa auf $\frac{1}{8}$ verlangsamt werden. Für die Übertragung des Bildes des Präsidenten Harding (Abb. 7) war z. B. eine Zeit von 20 Minuten nötig.



Abb. 7. Präsident Harding während einer Rede in Annapolis (Nordamerika), dessen Bildnis innerhalb 20 Minuten nach der Aufnahme im Belinschen Radioapparat drahtlos nach Paris übertragen wurde. (Aus Popular Science Monthly, Dez. 1921.)

nach dem einen Rande hin keilsförmig zugeschliffen, so läßt das scharfe Ende fast alles Licht durch, das dicke sehr wenig. Zwischen beiden Enden ändert sich die Durchsichtigkeit regelmäßig. Auf einen solchen Graukeil wird der Lichtstrahl gelenkt. Ändert er seine Richtung, so kommt er durch andere Stellen des Graukeils und ändert auch seine Helligkeit. Der „Wechselstrahl“ ist also da, aber er schwankt noch hin und her. Er muß jedoch ganz genau immer nach derselben Stelle der zweiten Walze gerichtet sein, um dort die lichtempfindliche Schicht, mit der sie über-

Ein neues Naturgesetz in der Biologie.

von Dr. H. Morstall.

Im Jahre 1918 veröffentlichte der amerikanische Forstentomologe A. D. Hopkins eine Arbeit über periodische Ereignisse und Naturgesetzmäßigkeit in ihrer Anwendung auf landwirtschaftliche Forschung und Praxis (Monthly Weather Review, Suppl. Nr. 9. 1918). In dieser Arbeit, die das Ergebnis mehr als zwanzigjähriger Beobachtung ist, erörtert der Verfasser Klima, geographische Lage, Witterung usw. — alles Einflüsse, von denen die Erscheinungsfolge der einzelnen Entwicklungsstadien von Pflanzen und Tieren an einem bestimmten Orte abhängt. Er stellt auf Grund der Zusammenhänge dieser Einflüsse und Erscheinungen folgendes Gesetz auf: der phänologische (d. h. der innerhalb gewisser Zeitläufe an den Erscheinungen der Lebewelt beobachtete) Unterschied verschiedener Orte eines Landes ist eine feststehende Größe. Das Gesetz ist seitdem als das Hopkins'sche bioklimatische Gesetz bekannt geworden.

Die Einzelheiten, die diesem Gesetz zugrunde liegen, waren meist bisher schon bekannt. So erwähnt Hopkins, wie man sich von jeher in der Landwirtschaft an bestimmte hervorstechende Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt hielt, um sich danach für die Termine einzelner Arbeiten zu richten, und wie aus solchen Beobachtungen allmählich die Phänologie entstand. Dabei stellte man die Abhängigkeit der Unterschiede im Eintreten phänologischer Ereignisse, wie z. B. des Frühlingsanfangs, innerhalb bestimmter Länder von der geographischen Länge und Breite und der Höhenlage eines Ortes fest. Weiterhin beobachtete man die Einflüsse der Witterung, besonders der Sonnenscheindauer, auf die Entwicklungsdauer des Pflanzen- und Tierlebens. So ist ja z. B. für einen bestimmten Zuckergehalt des Weines eine bestimmte Anzahl von Sommer Tagen, d. h. Tagen mit mehr als 25° C nötig.

Hopkins faßt nun die Ergebnisse dieser bekannten Tatsachen und seiner eigenen Forschungen in folgenden Sätzen als bioklimatisches Gesetz zusammen:

1. Die periodischen Erscheinungen bei Pflanzen und Tieren stehen unter dem Einfluß aller vielseitigen Wirkungen des Klimas, das in erster Linie von der Bewegung der Erde und ihrer Stellung zur Sonne abhängt.

2. Die Unterschiede im Klima und demzufolge in der geographischen Verteilung und in der periodischen Lebensaktivität der Pflanzen und Tiere innerhalb eines Kontinentes hängen ab von Einflüssen der Bodengestaltung,

der Meere, Seen, Flüsse und anderer Landschafts- und örtlicher Verhältnisse, ferner von der Summe und den Eigenschaften von Licht, Sonnenschein, Regen, Schnee, Luftfeuchtigkeit und anderen Faktoren allgemeiner und örtlicher Natur.

3. Die klimatischen und biologischen Bedingungen eines Kontinents im ganzen scheinen einen konstanten Schwankungsgrad im direkten Verhältnis zu den Unterschieden in der geographischen Lage nach Breiten- und Längengraden und Höhe aufzuweisen.

4. Im allgemeinen Durchschnitt betragen die Unterschiede in der Zeit des Eintretens einer bestimmten periodischen Lebenserscheinung unter sonst gleichen Bedingungen im gemäßigten Nordamerika 4 Tage für je 1 Breitengrad, 5 Längengrade und 400 Fuß (130 m) Höhe, und zwar als Verspätung nach Norden, Osten und oben im Frühling und Frühsommer, und umgekehrt im Spätsommer und Herbst.

5. Abweichungen von dieser theoretischen Zeitkonstante kommen stets vor, da niemals alle Verhältnisse in zwei oder mehr biologischen oder klimatischen Bezirken des Kontinents genau gleich, selten für zwei oder mehr Orte derselben Gegend gleich sind.

6. Die Abweichungen in der Zahl der Tage von der theoretischen Zeitkonstante stehen im direkten Verhältnis zur Stärke der beherrschenden Einflüsse. Daher ist die Konstante, die sich in den Zeitkoordinaten des Gesetzes ausdrückt, ein Maß für die Stärke dieser Einflüsse.

Hiernach hat Hopkins nun phänologische Karten ausgearbeitet, die die Isophanen (phänologische Breitengrade) und die phänologischen Längengrade darstellen; diese fallen für Nordamerika nicht mit den Meridianen, sondern ungefähr mit der Kontinentalachse zusammen. An der Hand dieser Karten läßt sich nun der Tag des Eintretens irgendeines beliebigen biologischen Ereignisses, wenn er von einem bestimmten Ort bekannt ist, für jeden anderen Ort ermitteln.

Statt nun weiter auf die Einzelheiten des Verfahrens einzugehen, erläutern wir seine Bedeutung am besten an einigen Beispielen.

Das wichtigste Anwendungsgebiet ist bisher die Bekämpfung der Heckenfliege, die den Winterweizen nach dem Auflaufen befällt und in Nordamerika oft sehr große Schäden anrichtet. Hier kommt es darauf an, daß man den Weizen erst am Schlusse der allgemeinen Flugzeit der Fliege ausset. Wenn er dann aus dem Boden sproßt, so ist die Flugzeit vorbei und damit die Gefahr ernstester Schäden beseitigt. Durch genaue Beobachtung an einzelnen Stationen wird nun das jeweilige Erscheinen der Fliege festgestellt,

und jeder Ort ist dann in der Lage, auf Grund seiner Karte für sich die Beendigung der Hauptflugzeit ohne umständliche eigene Berechnung zu ermitteln. So sind bereits im Spätsommer 1917 in den beteiligten Staaten Flugblätter mit genauen Karten ausgegeben worden, die für jeden Bezirk das früheste Datum zur Aussaat und zugleich das späteste — um die Frostschäden zu vermeiden — angeben. Die Berücksichtigung örtlicher Abweichungen von der Norm wird dabei durch Angabe phänologischer Leiterscheinungen, wie z. B. des Abblühens allgemein verbreiteter Unkräuter u. dergl. ermöglicht.

Ein anderes Beispiel ist die Bekämpfung der sehr schädlichen amerikanischen Kiefernwickler, die nach Beendigung ihrer Flugzeit im Herbst und vor Beginn des Fluges im Frühjahr geschehen muß. Auch hier kann der Termin für ein Be-

fallsgebiet jeweils aus seiner Lage ohne vorherige Untersuchungen nach dem bioklimatischen Gesetz festgestellt werden.

Ohne auf die unzähligen anderen Anwendungsmöglichkeiten des Gesetzes einzugehen, sei nur noch erwähnt, daß man gegenwärtig in Amerika in Verbindung mit den bioklimatischen Karten an einem weiteren Ausbau der phänologischen Beobachtungen tätig ist; man will für alle wichtigen Arbeitsdaten im Pflanzenbau und in der Schädlingsbekämpfung die phänologischen Leiterscheinungen feststellen, nach denen sich die Arbeiten an jedem einzelnen Ort ohne weiteres richten können. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß diese Bestrebungen einen großen Fortschritt für den gesamten Pflanzenbau bedeuten, und daß sie bald auch in anderen Ländern Förderer und Freunde finden werden.

Don ostafrikanischen Eidechsen und Chamäleon.

von Rob. Unterwelz.

Eidechsen sind sehr wärmeliebende Tiere, die in Europa die kalte Jahreszeit geschützt in Erstarung verbringen und im Sommer sonnbeschienene Plätze, wie Gartenzäune, Mauern, Steinblöcke und dergleichen aufsuchen.

In Ostafrika hatte ich unter meinen zahmen Eidechsen ein paar Agamen (s. Abb. 1), die täglich auf meiner Veranda von mir Heuschrecken als Nahrung zugeworfen bekamen. Ich be-

sonnenstand so an, daß die senkrecht darauffallenden Strahlen eine möglichst große Fläche trafen (s. Abb. 2); sie wurden, je höher die Sonne stieg, desto flacher, ließen sich tüchtig durchwärmen und wechselten ab und zu mit ein paar kleinen Schritten den Platz, um sich mit sichtlichem Wohlbehagen auf eine neue, von der Sonne gewärmte Stelle flach hinzulegen. Die Fliesen waren dabei oft so gewärmt, daß ich als

Europäer nicht imstande war, barfuß darauf zu gehen, — und selbst meine Mohnen taten es nur ungern. Schob sich eine Wolke vor die Sonne, so zog sich der Eidechsenleib sogleich wieder in seine Zylindergestalt zusammen.

Ich schnitt nun in einen großen Pappdeckel drei fingerbreite und über spannlange Schlitze und über spannlange Schlitze und stellte ihn so vor die ruhende Eidechse, daß sie in den Schatten zu liegen kam. Sofort erhob sie sich und begab sich zum Sonnenfleck, der durch

den nächsten Schlitze fiel. Mit dem Wandern der Sonne und dem Verschieben des von ihr beleuchteten Fleckes wanderte langsam die Agame mit. Ich bestrich nun eine Stelle mit Kreide, schob dann die Pappdeckelplatte vor und verdeckte die Schlitze völlig. Die Agame marschierte auf



Abb. 1. Agame (ostafrikanische Eidechsenart: *Agama atricollis*), flach in der Sonnenbestrahlung liegend.

obachtete nun, daß morgens, solange es noch kühl war, die Eidechsen steif und entgegen ihrer sonstigen Beweglichkeit infolge der Kälte ungelent waren; sie zeigten bei straff gespannter Haut einen kreisrunden Durchschnitt, um so wenig wie möglich Wärme abzugeben. Kam die Sonne auf die Ziegelfliesen, so waren sie hurtig dort und paßten ihre Körperform dem jeweiligen

die weißgestrichene Stelle, legte sich breit zum Sonnen hin, erkannte nach einigen Sekunden ihren Irrtum und entließ. Auch zwei junge Nilwarane, die kaum halbmeterlang waren, benahmen sich mit dem Anpassen der Körperform an die Sonnenstellung wie die Agamen.

Eines Tages brachten mir meine Arbeiter ein Chamäleon (s. Abb. 3). Ich stellte einen Ast in einen Topf, und diesen in einen Wassereimer, um das Tier am Ausreißen zu verhindern. Fliegen, die ihm als Nahrung dienten, kamen genügend an die Zweige. Eines Tages war nur ein großer Skorpion in den Topf geraten. Kaum hatte das Chamäleon den Skorpion erblickt, als es auch schon den Winkelschwanz vom Ast löste und nun erst einmal auf dem rechten Vorder- und linken Hinterbein stehen blieb und sich wiegte. Schritt für Schritt ging es abwärts, dem Skorpion entgegen, der sich um das näherrückende Chamäleon gar nicht kümmerte. Wohl eine halbe Stunde hatte der Anmarsch an dem kaum 2 m langen Ast gedauert, bis die Zungenschußweite erreicht war. Der Kolben der Zunge schnellte dem Skorpion auf den Brustpanzer, riß ihn mit, im nächsten Augenblick war er im Rachen ver-

grün mit vier schwarzen Querbänden gefärbt war, wurde es nun graubraun und einfarbig. Am Abend des nächsten Tages war es wieder gesund, der gelbe Fleck verschwunden. Auch das gleiche unter die Haut später einmal eingespritzte Gift hatte keine andere Wirkung.

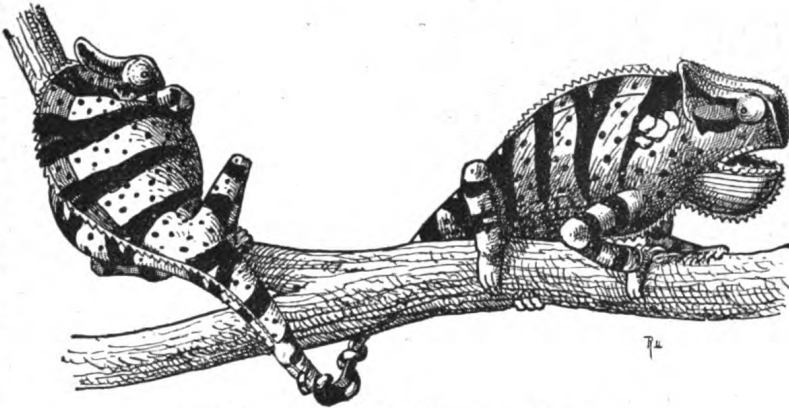


Abb. 3. Chamäleone (*Chamaeleon dilepis*).

Den Versuch wiederholte ich auch bei einem bedeutend größeren *Chamaeleon basiliscus*, nahm dazu das Gift mehrerer Skorpione; auch hier blieb es, sowohl unter die Haut als in den Muskel gespritzt, fast unwirksam. Dagegen verendete ein großes, erwachsenes Tier dieser Art nach dem Biß einer unerwachsenen Puffotter nach zweitägigem Kranksein. Die gebissene Körperhälfte wurde völlig gelb, bekam am zweiten Tag graue Flecken, und unter Krämpfen und Erbrechen kam das Ende.

Eine köstliche Erinnerung ist mir übrigens von zwei Chamäleon geblieben: diese saßen voneinander abgekehrt auf einem Ast; das eine hatte mit dem Greifschwanz den des anderen umklammert (Abb. 3). So oft nun eines weitergehen wollte, wurde das andere zornig, fauchte und blies sich ganz rund auf, bis nach einigen Minuten der beiderseitige Zorn

wieder schwand. Dann wiederholte sich dasselbe von der Gegenseite aus. Zwei volle Tage und Nächte blieben sie so, bis eine Singzilde den Knoten löste. In ihren Bewegungen sind diese Tiere übrigens so langsam, daß der Mohr im Vergleich sagt: „Langsam wie ein kinyonga (= Chamäleon).“

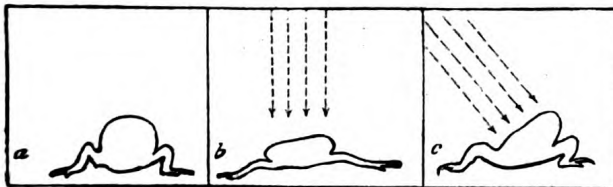


Abb. 2. Agame. a bei kühlem Wetter, b bei senkrechter, c bei schräger Sonnenbestrahlung.

schwanden bis auf den giftstachelbewehrten Schwanz, der nun das Chamäleon unterhalb des Auges traf und stach. Fauchend blies sich das Tier auf, laute aber den Gegner noch hinab. Binnen wenigen Minuten hatte sich um die Stichstelle ein großer zitronengelber Fleck gebildet. Während das Chamäleon vorher lebhaft

Die Pflanzenwelt der Höhlen.

von Dr. Friedrich v. Morton.

Der scheinbar recht lebensfeindliche Charakter der Höhlen des Dachsteinstockes und des Gebietes von Adelsberg bis hinunter nach Dalmatien und Bosnien regte schon mehr als einmal Forscher an, sich mit den dort herrschenden Lebensbedingungen und deren Wirkung auf Tier- und Pflanzenwelt näher zu befassen, wie ja auch bereits Alexander von Humboldt bei gelegentlichen Besuchen von Bergwerken auf Pflanzen an den Stollen, Hölzern und eingebauten Stiegen aufmerksam wurde. Wer denkt ferner nicht

zen also gegen 800 Pflanzenarten. Diese Liste wird sich noch erheblich vergrößern, und gerade das hier behandelte Gebiet ist ein rechtes und dankbares Arbeitsfeld, nicht nur für den Fachgelehrten, sondern auch für jeden selbstforschenden Naturfreund.

Unzählige gehen alljährlich durch die unterirdische Welt der Dachsteinhöhlen, durch die Pracht der Adelsberger Grotte, und freuen sich an den grotesken Gebilden in den Höhlen von St. Cancian. Doch vielen bleibt der Kampf in der Stille unbekannt, den die Helden des Pflanzenreiches, die an den Höhleneingängen und einwärtsführenden Wegen wachsen, zäh und erbittert um das zum Leben Aller notwendige, das Licht, führen.

Wie oft begegnet man einem ungläubigen Lächeln, wenn man von Pflanzen erzählt, die in Höhlen wachsen. Man legt bei deren Beurteilung gewöhnlich Maßstäbe an, die wohl für Baum und Strauch und Kraut der Oberwelt Geltung haben, übersieht jedoch alle die Zugeständnisse, die eine Höhlenpflanze ihrer Umwelt machen muß, sowie die Eigentümlichkeiten, die ihr ein Leben dort unten ermöglichen und ihr ein bestimmtes Gepräge geben.

Auf morschem Holze, auf weggeworfenen Zigarettenstummeln und sonstigen vermodernden Gegenständen kann der Höhlenbesucher oft Bildungen entdecken, die ihn durch ihre blendend weiße Farbe und den ungemein zarten Bau fesseln. Doch diese Gebilde sind nur Pilze und Schmarotzer. Die höheren Pflanzen, die sich ihre Nahrung aus Mineralsalzen, Kohlenstoff und Wasser selbst bereiten, brauchen unter allen Umständen Licht, wenn auch zuweilen nur einen Bruchteil der an der Oberwelt herrschenden Tageshelligkeit, denn sonst steht ihre Werkstätte still. —

Genaue Einblicke in die Lichtbedürfnisse der Pflanzen gewann man erst, als es mit Hilfe einfacher Vorrichtungen gelang,¹ die Lichtmengen zu messen, die einer Pflanze an ihrem Wohnorte zustrahlt. Es konnte festgestellt werden, daß z. B. die Lärche nur dann am Leben bleibt, wenn ihr mindestens $\frac{1}{3}$ der vollen Tageshelligkeit zur Verfügung steht, und daß der „tote Waldschatten“

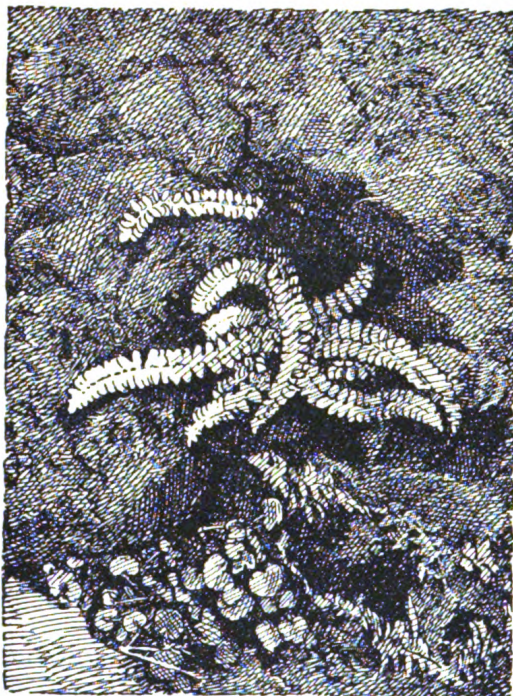


Abb. 1. Senkrecht zum Lichteinfall gestellte Rosette des schwarzstieligen Streifenfarnes. Aus der Dr. Morton's Höhle. L = $\frac{1}{14}$.

sofort an das beinahe klassisch gewordene Höhlentier, den Grottenolm (*Proteus anguineus*), das schlagendste Beispiel für die Einwirkung der Umwelt auf einen lebenden Organismus. Auch in Höhlen lebende Käfer und Arachniden (spinnenartige Tiere) könnten eine ganze Reihe aufgezählt werden (vergl. Kosmos-Handwörter 1913, Heft 6). Doch eine Untersuchung von Pflanzen, die nur in Höhlen vorkommen, ist noch nicht weit gediehen. Bis Ende 1921 waren mir aus Höhlen bekannt: 100 Algen, 15 Flechten, 300 Laubmoose, 80 Lebermoose, 35 Farne, 40 Einkeimblättrige, 220 Zweikeimblättrige, im gan-

¹ G e t t, B., Das Graufelphotometer im Dienste der Pflanzenkultur. Sigher. Abh. Wiss., Wien. Math.-Natw.-Kl. Abt. IIa, 127. Bd. — Morton, F., Ein neuer Apparat zur Messung der Lichtintensität. Deutsche Opt. Wochenschr. 1919.

in unseren Breiten bei $\frac{1}{70}$ des gesamten Lichtes beginnt. Mit anderen Worten: die Pflanzen des Waldbodens vertragen keine Herabsetzung des Himmelslichtes unter $\frac{1}{70}$ der Tageshelligkeit. Man führte den Begriff „Lichtgenuß“ ein und sagte, um bei dem Beispiel der Lärche zu bleiben, das Minimum des Lichtgenusses der Lärche ist $L = \frac{1}{5}$. Wichtig war die Feststellung, daß der Lichtgenuß unserer Blütenpflanzen nicht unter $L = \frac{1}{70}$ herabsinkt. In Höhlen jedoch müssen Pflanzen mit viel geringeren Bruchteilen des Tageslichtes vorliebnehmen. Die geringsten Ansprüche stellen in dieser Beziehung die Algen. Tief drinnen in den Höhlengängen, wo das Tageslicht bereits so geschwächt ist, daß man Zeitungsdruck nicht mehr zu entziffern, die Lichtmeßvorrichtung kaum zu benutzen vermag, überziehen Grün- und Blaualgen in dichtem Schluße die Wände. So fand man eine Blaualgengattung (*Gloeocapsa*) an Stellen, denen nur noch $\frac{1}{1800}$ des Außenlichtes zukam! Doch auch die Farne stellen teilweise recht geringe Lichtansprüche. Der schwarzstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* L.), eine der gemeinsten Höhlenpflanzen, bringt bis $L = \frac{1}{1380}$ vor und zeigt seine außerordentliche Anpassungsfähigkeit darin, daß er gleichfalls an stark besonnten Orten

gium depressum mit $L = \frac{1}{1380}$ als Sieger hervor, unter den Einkeimblättrigen das einjährige Rispengras (*Poa annua* L.) mit $L = \frac{1}{232}$, unter den Zweikeimblättrigen das Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium* L.)

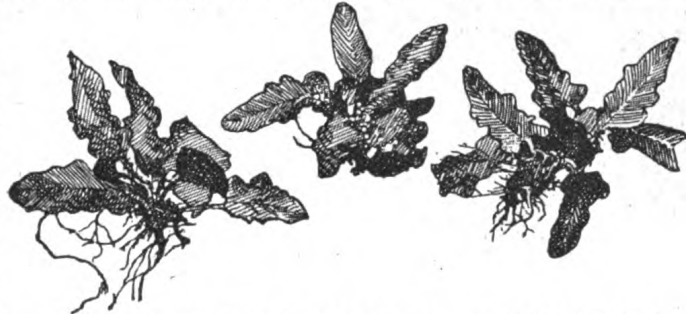


Abb. 2. Die Bastardhirschwurze von einem trockenen und stark sonnigen Felsen. $L = \frac{1}{11.8}$. ($\frac{1}{11.8}$ der nat. Größe.)

mit $L = \frac{1}{256}$. Am schlechtesten schneiden die Flechten ab. $L = \frac{1}{157}$ dürfte ihre äußerste Leistung sein.

Die mitgeteilten Zahlen lassen erkennen, daß das Lichtbedürfnis mit zunehmender Entwicklungsstufe wächst. Die „Blütenlosen“ sind die Herren der Höhle, während die Blütenpflanzen mehr auf die Eingänge beschränkt sind. Im allgemeinen gilt für diese auch hier die Zauberzahl des „toten Waldschattens“ ($L = \frac{1}{70}$). Die am Milzkraut u. a. beobachteten Fälle dürften als Ausnahme anzusehen sein. Daß die Flechten, diese aus Alge und Pilz gebildeten Doppellebewesen an letzter Stelle stehen, darf uns nicht in Erstaunen setzen. Die von Pilzfäden umsponnene, auf das Licht angewiesene Algenzelle lebt, wenn auch der Flechtenkörper dem freien Tageslichte ausgesetzt ist, auch dann schon in stetem Dämmersein und verträgt daher keine weitgehenden Dämpfungen des Außenlichtes.

Am auffälligsten ist nun bei den Höhlenpflanzen ihre Stellung zum Licht. Handelt es sich doch hauptsächlich darum, so viel wie möglich davon auf die Blattflächen fallen zu lassen. Deshalb müssen natürlich alle Blätter und Wedel in einer zur Richtung des Lichteinfalles senkrechten Ebene aufgestellt werden² (Abb. 1). Ich erinnere mich eines wunderbaren Anblickes, der sich mir vor Jahren in einer Dachsteinhöhle bot. Der ganze Boden unter dem ziemlich niedrigen Eingange war von zahllosen Pflanzen des Bergblasenfarnes (*Cystopteris montana* [Lam.] Bernh.) besetzt. Da das Licht nahezu gleich-



Abb. 3. Die Bastardhirschwurze aus einer feuchten, stark schattigen Felspalte. $L = \frac{1}{72}$. ($\frac{1}{72}$ der nat. Größe.)

bei $L = \frac{1}{2} - 1$ wächst. Ganz Unglaubliches leistet das Venusfrauenhaar (*Adiantum capillus Veneris* L.), das ich in einer Höhle der nord-dalmatinischen Insel Arbe noch bei $L = \frac{1}{1700}$ vorfand! Unter den Moosen ging *Isoptery-*

² Eine Beeinflussung der Blattlage durch Licht findet selbstverständlich auch im Freien statt. Doch sind die Verhältnisse in Höhlen viel anschaulicher, weil ja dem Lichte durchs Höhlentor ein bestimmter Weg gewiesen ist und die mit der Tiefe abnehmende Lichtmenge möglichste Ausnützung erheischt.

laufend mit dem wagrechten Erdboden einfiel, standen die Wedel in einer senkrechten Ebene. Wenn man aus dem dunklen Höhlengrunde gegen die dichtgestellten Lichtschirmchen blickte, wie sie im durchfallenden Lichte erstrahlten, glaubte man,

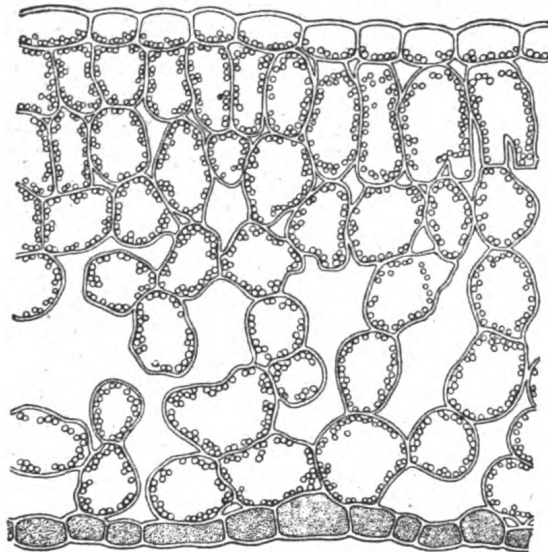


Abb. 4. Wedelquerschnitt der Sonnenform der Bastard-Hirschzunge.

in der Kammer eines schätzreichen Berggeistes zu sein.

Die Üppigkeit, in der uns besonders Algen und Moose in Höhlen begegnen, der Artenreichtum, mit dem sie auch den Fachkundigen überraschen, ist nicht in letzter Hinsicht auf Rechnung der meist überaus großen Feuchtigkeit zu setzen. Von der Decke tropft in stetem Falle das Sickerwasser, es rieselt an den Wänden herab und schafft, begünstigt durch das Fehlen nennenswerter Luftströmungen, eine Feuchtigkeit der Luft und des Bodens, wie sie im Freien höchstens in engen Schluchten anzutreffen ist.

Licht und Wasser, jenes spärlich und knapp bemessen, dieses im Überflusse, zwingen den Pflanzenkörper zu mancherlei Anpassungen und schaffen so Formen, die mit ihrer Eigenart die Höhlenheimat nicht verleugnen können. Die Blätter und Wedel sind im allgemeinen dünn und schlaff, ihre Farbe dunkel geworden, und ihre Oberfläche hat sich wie bei Schattenpflanzen merklich vergrößert. Die Zellschichten im Blatte werden auf ein Mindestmaß herabgedrückt, damit es vom Lichte ganz durchflutet werden kann. Denn die Vergrößerung der verdunstenden und lichtauffangenden Oberfläche bringt hier nicht die Gefahr der Austrocknung mit sich.

Besonders fesselnd sind Höhlen, in denen es zur Ausbildung ausgesprochener Höhlenform-

men gekommen ist. So beherbergen die Inseln des Quarneros die Bastard-Hirschzunge (*Phyllitis hybrida* [Milde] Christ.), ein Farnkraut, das bisher außerhalb dieses kleinen Gebietes nicht gefunden wurde. Die gewöhnliche Pflanze, die auf trockenem, felsigem Gelände wuchert, und die nahezu der ganzen Lichtfülle des Südens ($L = 1$) ausgesetzt ist, hat wenig gelappte, gelbgrün gefärbte Wedel, die nur wenige Zentimeter messen. Sie stellt eine ausgesprochene Zwergform dar (Abb. 2). Nun vergleiche man damit die Höhlenform, die bei $L = 1/72$ wuchs! (Abb. 3.) Ihre Wedel sind mächtig entwickelt, breit gelappt, dunkelgrün und von ungleich zarterer Beschaffenheit. Auch der Zellaufbau zeigt merklliche Unterschiede. Bei der Sonnenform umschließt das Hautgewebe 5—7 Zellen, die bereits eine Trennung in ein dichteres, palisadenartiges Gewebe und in ein locker gefügtes Schwammgewebe erkennen lassen. Die Höhlenform hat nur 3—4 Lagen aufzuweisen, die eine Trennung in die oben angedeuteten Gewebe nicht zeigen (Abb. 4 u. 5).

Eine weitere Höhlenform bildet das erwähnte zierliche Venusfrauenhaar (*Adiantum capillus Veneris* L.), das an schattigen Quellen und überrieselten Stellen im Süden ziemlich häufig vorkommt (Abb. 6). Die auf Abb. 7 rechts wiedergegebene Pflanze entstammt der kleinen Quellgrotte von Abb. 6 ($L = 1/12$), während die links stehenden Wedel in der Höhle der Pta. Ferlanjo der Insel Arbe wuchsen. Das Licht war hier auf $1/1700$ des Außenlichtes abgeschwächt.

Schließlich entdeckte ich im Jahre 1917 in der Dr. Lämmermahr-Höhle (Dachsteingebirge) eine Höhlenform der gemeinen Hirschzunge (*Phyllitis scolopendrium* [L.]

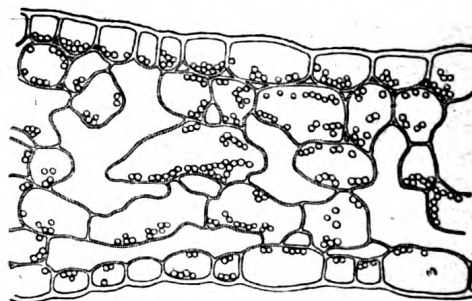


Abb. 5. Wedelquerschnitt der Schattenform der Bastard-Hirschzunge.

Newm.) bei $L = 1/386$ (Abb. 8). Die ungemein zarten, durchscheinend grünen Pflänzchen bieten gar keine Ähnlichkeit mit den verblederigen Wedeln ihrer im Freien erwachsenen Genossen. Nicht jeder Pflanze wohnt so weitgehende

Anpassungsfähigkeit inne, daß sie auch mit den kümmerlichsten Lichtresten vorliebzunehmen vermag. Dann entstehen jene eigentümlichen Jugendformen, wie wir sie beispielsweise vom schwarzstieligen Streifenfarn und anderen Arten kennen (Abb. 9). Sie verharren oft jahrelang in diesem Zustande und zeigen ein von den gewöhnlichen Pflanzen recht abweichendes Aussehen.

Der harte Kampf ums Dasein hat also vor den Höhlentoren nicht Halt gemacht, doch viele sind von Anfang an von der Höhlenlebensgemeinschaft ausgeschlossen. Ausgesprochene Lichtpflanzen, wie die meisten Alpengewächse, wollen von

blühen. In Dachsteinhöhlen fand ich sogar im Nebelmonat, als draußen schon längst tiefer Schnee den Boden bedeckte, unser Ruprechtskraut (*Geranium Robertianum* L.) noch blühend vor. Umgekehrt fangen die Höhlenpflanzen im Frühjahr etwas später an zu wachsen und zu blühen. Wenn vor dem Tore das zweiblütige Veilchen (*Viola biflora* L.) bereits gesprengte Fruchtkapseln trägt, fängt es drinnen, im schattigen Gewölbe, erst mit dem Öffnen seiner gelben Blüten an.

Mit fortschreitender Kultur und dem immer stärker um sich greifenden Höhlensporte fanden auch die Ruderalpflanzen innerhalb der

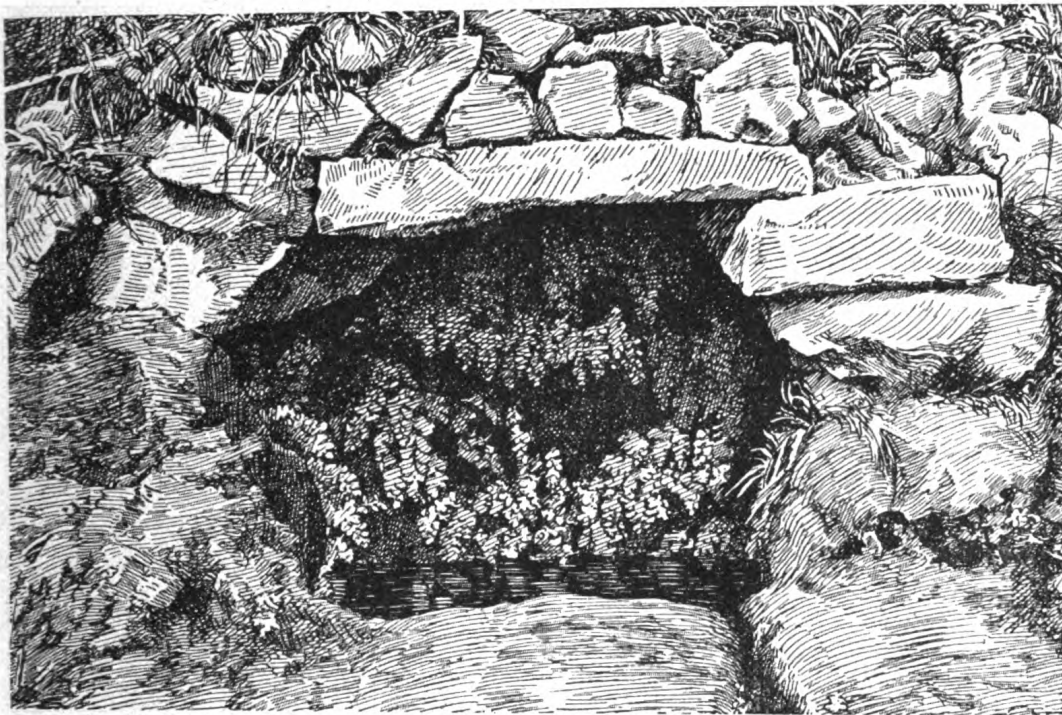


Abb. 6. Venusfrauenhaar in einer Quellägrötte auf der Insel Arbe ($L = \frac{1}{12}$). Die Nebel sind senkrecht zum (hier waagrecht) einfallenden Lichte gestellt.

dem Leben in den Höhlen nichts wissen. Oft konnte ich beispielsweise beobachten, wie die Alpenrosen bis hart an ein Höhlentor herantreten und dann wie auf Befehl in Reih und Glied haltmachen, ohne auch nur einen einzigen Vorposten in das feindliche Dunkel hineinzusenden.

Doch hat die höhlenbewohnende Pflanze an ihrem neuen Standort manche Vorteile gefunden. Die Höhle bietet ihr ebenso Schutz vor Sonnenhitze und der verderblichen Wirkung der austrocknenden Winde wie vor der grimmigen Winterkälte und den lastenden Schneemassen. Diese örtlichen Witterungsverhältnisse gestatten es auch den Pflanzen, bis spät in das Jahr hinein zu

Höhlen Verbreitung. Schafe und Ziegen, die gerne in Höhlen Unterstand suchen, sorgen für Dung. Manche Höhlen, die noch vor einem Jahrzehnt eine bemerkenswerte ursprüngliche Pflanzenwelt beherbergten, sind heute von Bingelkraut- und Brennesselbüscheln überwuchert und für den Forscher wertlos geworden.

Die Beschäftigung mit der Pflanzenwelt der Höhlen hat, trotzdem sie erst in den Anfängen steht, doch bereits eine Reihe allgemeiner Fragen angeregt, die hier wenigstens angedeutet seien.

So führten beispielsweise die neuen Lichtmessungen zu der Feststellung, daß eine Pflanze um so mehr Licht benötigt, je kälter ihr Wohnort

ist. Dafür boten die Höhlen glänzende Beispiele. Das Milztraut (*Chrysosplenium*) bringt in kalte Höhlen (z. B. im Wetterloch am Schöckel, $+4^{\circ}\text{C}$, 1350 m, und in der Beilsteinhöhle, $+4,5^{\circ}\text{C}$, 1300 m) bis $L = \frac{1}{10}$ bzw. $L = \frac{1}{12}$ vor, während es in der warmen Huda Lufna Steiermarks (ungefähr $+8,5^{\circ}\text{C}$) noch bei $L = \frac{1}{66}$ blühend vorgefunden wurde. Und während das zweiblütige Weilchen in der kalten Dachsteineishöhle ($+5^{\circ}\text{C}$) nur bis $L = \frac{1}{10}$ vordringt, treffen wir es, ein paar Schritte davon entfernt, im warmen „Bachofen“ ($+7,5^{\circ}\text{C}$) noch bei $L = \frac{1}{16}$ an!



Abb. 7. Venusfrauenhaar. Rechts die gewöhnliche Form. Links Höhlenform (*f. subintegrum* Morton et Paulin) aus der Höhle auf Punta Gerlanjo (Urbe) bei $L = \frac{1}{1700}$.

Auch der Pflanzengeograph bekommt durch die Höhlenforschung neuen Stoff zur Bearbeitung. Er wird feststellen müssen, welchen Anteil die Windblütler oder die Pflanzen mit Samenverbreitung durch Ameisen an der Höhlenflora haben. Er wird prüfen, ob Höhlen als Reliktstandorte anzusehen sind³, er wird der Tatsache sein Augenmerk zuwenden müssen, daß viele Arten in Höhlen sehr hoch hinaufsteigen, andere wieder mit Höhlen tief talabwärts wandern, und wird so dazu beitragen, im Vereine mit dem

³ In österreichischen Höhlen wurden bereits hochnordische und andererseits wärmeliebende Moose des südlichen Europa angetroffen, so daß dieser Gedanke nicht von der Hand zu weisen ist.

Höhlenforscher, der Wärme, Feuchtigkeit, Licht und noch vieles andre zu prüfen hat, ein immer



Abb. 8. Höhlenform der Firschaunge (*Phyllitis scolopendrium, forma cavernarum* Schiffner et Morton) aus der Dr. Lämmermahr-Höhle. Links oben aus $27\frac{1}{2}$ m, rechts oben aus $32\frac{1}{2}$ m, rechts unten aus 29 m, Mitte: 27 m. $\frac{3}{4}$ der nat. Größe. Naturfotodruck.
L für 27 m = $\frac{1}{666}$, für $32\frac{1}{2}$ m unmeßbar.



Abb. 9. Jugendformen von Moosen aus Höhlen. Oben: vom gelappten Schildmoos (*Polytrichum lobatum* [Huds.] Presl.). Links: vom schwarzstielfigen Streifenmoos. Rechts: vom gemeinen Blasenmoos (*Cystopteris fragilis* [L.] Bernh.) Nat. Größe. Naturfotodruck.

schärferes und anschaulicheres Bild vom Leben der so anziehenden Höhlenpflanzenwelt zu schaffen.

Verzeichnis des wichtigsten einschlägigen Schrifttums.

- Sämmermayr, E., Studien über die Anpassung der Farne an verschiedene Lichtstärken. IX. Jahressber. d. k. k. Staatsgymn. in Leoben. 1907.
- Weitere Beiträge zur Kenntnis der Anpassung der Farne an verschiedene Lichtstärken. Ebenda. X. Jahressber. 1908.
- Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen. I. Denkschr. d. Math.-Naturw. Kl. der k. k. Ak. d. Wissensch. in Wien. 87. Bd., 1911; 90. Bd., 1913; 92. Bd., 1915.
- Lichtgenuss-Studien. S. A. aus dem Jahressber. des k. k. Realgymn. Graz. 1914.
- Die grüne Vegetation steirischer Höhlen. Mittell. des Naturw.-Ver. f. Steiermark. Bd. 54. 1918.
- Maheu, J., Zahlreiche, in Paris bis 1906 erschienene Arbeiten dieses bedeutenden Höhlenforschers.

Morton, F., Beiträge zur Kenntnis der Pteridophytenart Phyllitis. Ost. Botan. Zeitschr. Jahrg. 1914.

— Die biologischen Verhältnisse der Vegetation einiger Höhlen im Quarnergebiete. Ebenda. 1914.

— Über die Auffindung einer Höhlenform der Gemeinen Firschnung (Phyllitis scolopendrium [L.] Newm.) im Dachsteingebiete. Englers Botan. Jahrb. Beibl. 121. 1917.

Morton, F. u. Gams, H., Vorarbeiten zu einer Monographie der europäischen Höhlenvegetation. Berlin 1921.

Negri, G., Su un musco cavernicolo crescente nell' oscurita assoluta. Rend. della R. Acc. dei Lincei, Roma 1920, Vol. 29. Betrifft die Auffindung eines Mooses in der Trebianogrotte bei Triest in völliger Dunkelheit.

Ugolini, U., Forme cavernicole di Scolopendrium vulgare Sm. e loro rapporti con S. hemionitis Sw. Bull. Soc. Bot. ital. 1913.

Smuda, A. J., Über die Vegetation der Tatraer-Höhlen. Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Math.-Naturw. Kl. 1915.

Nachtigall-Kanarienhähne.

von Dr. H. Dunder.

Am 2. August 1921 befand ich mich gegen Abend mit einem Freunde aus Bremen auf dem Heimweg. Am Wall, unmittelbar beim Stadttheater, horchten wir auf. Eine Nachtigall schlug vom Theaterberg herüber. Nachtigallenschlag, mitten in der Stadt mit geräuschvollem Getriebe, war schon beachtenswert genug, erst recht aber Nachtigallenschlag im August, zu einer Jahreszeit, in der Fuchsch und Mauersegler bereits verschwunden sind und der Nachtigallengesang vorschrittzmäßig seit einem Monat verstummt sein soll! Dem mußte ich etwas näher auf den Grund gehen.

Ich wurde dessen überhoben. Ein Freund unseres Vogelschutz-Vereins, Herr Karl Reich, Bremen, lud mich ein, seine Kanarienzuchten am Wall gegenüber dem Theaterberg zu besichtigen, und ich schlug freudig ein. Pünktlich war ich dort. Die Türen zum Balkon standen weit auf, und mit der lauen Luft drangen Töne zu uns herein, die ich sofort wieder erkannte.

„Da ist ja meine Nachtigall vom Theaterberge.“ Herr Reich lachte. „So habe ich doch einmal einen Kenner hinter's Licht geführt. Was Sie hören, ist keine Nachtigall, es ist ein Kanarienhahn, den ich zum Nachtigallengesang abgerichtet habe. Sie werden gleich noch mehr solcher Vurschen sehen und hören, wenn Sie Zeit haben.“

Und dann führte er mich durch seine Zucht, zeigte mir, wie er seine Vögel pflegte,

welch hunderterlei Handreichungen, gerade so und nicht anders ausgeführt, den Erfolg brachten, und er erzählte von seinen ersten Versuchen vor etwa 20 Jahren. Alles aber war für den wissenschaftlichen Ornithologen ebenso interessant wie für den Naturfreund. Vieles davon ist kaum bekannt, manches dazu geeignet, wertvolle Beiträge zur Lösung wissenschaftlicher Probleme zu liefern, sodaß es ein Jammer wäre, wenn die Reichschen Experimente unbeachtet blieben. Heute beschränke ich mich auf die „Nachtigall-Kanarienhähne“.

K. Reich hatte sich folgendes Problem gestellt: Der Kanariengesang ist je nach dem Zuchstamm der singenden Hähne sehr verschieden. Bekannt sind in Züchterkreisen der Erntge-, Seifert- und Trutestamm in Deutschland, der Warterslagerstamm in Holland, beim Laien der „Harzer Roller“. Die Käufer legen nun weniger Wert auf völlige Reinheit des Schlages, mehr auf die Vielseitigkeit der musikalischen Leistungen ihrer gelben Züchtlinge. So kommt es, daß bei zu streng angewandter „Zensur“ des Züchters die erzielten Preise nicht mehr in Einklang zu bringen waren mit der aufgewandten Mühe. Die „Kreuzungszüchter“, deren „Mischlinge“ den Gesang verschiedener Stämme durch- und miteinander brachten, fanden mehr Absatz.

K. Reich versuchte nunmehr auf anderem Wege als die „Kreuzungszüchter“ Kanarienhähne mit melodienreichem Gesang zu erhalten.

Er baute dabei auf die vielen Vögel — z. B. Gartensänger, Sumpfrohrsänger, Neuntöter — eigene Gabe des „Spottens“, d. h. andere Sängerarten in ihrem Gesang nachzuahmen. Vom Kanarienhahn ist dies weniger bekannt. Der Versuch hat es erwiesen. Nach dem Grundsatz: „Für die Jugend ist das Beste gerade gut genug“, wählte R. Reich die Nachtigall zum Lehrmeister seiner jungen Kanarienhähne aus. Dr. Ruß hatte zwar erklärt, man solle die Versuche, Kanarienhähnen Nachtigallengesang durch Vorsingen beizubringen, als hoffnungslos aufgeben, R. Reich glaubte jedoch den Grund des bisherigen Mißlingens gefunden zu haben. Die Nachtigall singt kaum zwei Monate im Jahre. Der junge Kanarienhahn bedarf aber einer bedeutend längeren Schulung. Er hat kaum die „Grundschule“ hinter sich, wenn sein Lehrmeister verstummt. Im nächsten Jahre ist es zu spät, um mit dem Unterricht fortzufahren, weil der Kanarienhahn dann bereits seinen eigenen Schlag entwickelt hat.

In jahrelangen Mühen gelang es Reich, die Sangesperiode seiner Nachtigallen zu verschieben, so daß er Hähne erhielt, die in der Zeit von Mai bis Juli, andere die von Juni bis August, wieder andere von August bis Oktober sangen. Nun standen immer Lehrmeister zur Verfügung. Die Hauptschwierigkeit war überwunden, und die Zucht konnte beginnen.

Nach vorsichtiger Auswahl gesunder, starker und für das Vorhaben passender Elterntiere wurde zunächst das allmähliche Überleiten der

Gefangtours der Junghähne in die Nachtigalltöne und -tours dadurch angebahnt, daß die Junghähne niemals ihre Väter zu hören bekamen, sondern stets nur Nachtigallenschlag. „Manches Mal“, schreibt Reich, „sank mir der Mut bei dieser Geduldsarbeit, besonders in den ersten Jahren, da es den kleinen Gehirnen und Kehlen sehr schwer wurde, einer so völligen Umwälzung von Grund aus Herr zu werden.“ Langsam aber, von Generation zu Generation steigend, kam der Erfolg bei stetiger Verwendung der immer nur nachtigallähnlichsten Sänger zur Zucht. Heute ist R. Reich bereits so weit, daß seine bestsingenden Kanarienhähne schon selbst als Lehrmeister in der „Grundschule“ Verwendung finden! Nur um die Reinheit des Nachtigallenschlages immer zu vervollkommen, findet die Nachtigall später noch als Vorsänger Verwendung. Der Kanarienhahn Reich hat also einen neuen Schlag, den „Nachtigallenschlag“, erworben.

Und damit steht der Zoologe vor einem interessanten Problem, das bereits so heiß umstritten ist, daß man heute an der Richtigkeit der Problemstellung zu zweifeln beginnt. Ich meine das Problem der „Vererbung erworbener Eigenschaften“. Ich begnüge mich heute mit dieser Andeutung, um vielleicht später einmal darüber zu berichten, inwiefern das erfolgreiche, etwa 10 Jahre umfassende Experiment R. Reichs in Bremen zu dieser Frage neue Aufschlüsse zu liefern imstande ist.

Der Homo Rhodesiensis. Ein Höhlenfund aus Südafrika.

von Dr. Hans Weinert.

Nun ist auch in Afrika ein fossiler Menschenrest entdeckt worden! Allerdings hat bereits 1913 die deutsche Oldoway-Expedition ein fossiles Menschenskelett aus Zentralafrika nach Berlin gebracht; doch ist über diesen Fund, der trotz seiner Lagerung unter diluvialen Tierresten keinen urtümlichen Eindruck macht, erst wenig und nichts Sicheres berichtet worden. Den Ausdruck „Urmensch“ sollte man überhaupt vermeiden, besonders aber bei diesem Fund, denn es handelt sich um einen durchaus fertigen Menschen, darüber kann gar kein Zweifel sein! Da in den Tageszeitungen, wie stets, so auch hier schnell die abenteuerlichsten Erläuterungen bei solchen Anlässen erscheinen, mag ein kurzer

Bericht über den hochbedeutsamen Fund gegeben werden.

Ende des Sommers fand man in einem Schacht der Broken-Hill-Mine in Nordwest-Rhodesien (Abb. 1), 150 Meilen nördlich des Kafue-River, unter großen Mengen von Knochen afrikanischer Tiere auch menschliche Knochenreste. Neben einigen weniger wichtigen Stücken handelt es sich besonders um den Schädel eines Mannes, an dem leider der Unterkiefer fehlt (Abb. 2). Das aus der englischen Berichterstattung entnommene Lichtbild zeigt auch dem Nichtfachmann, daß hier ein Fossil vorliegt, das nicht zu der heutigen Menschheit gehört; doch soll gleich darauf hingewiesen sein, daß man sich durch die

Abbildung auch nicht täuschen lassen darf. Der Schädel ist einfach auf den Tisch gestellt und mit einem Apparat mit nicht sehr großer Brennweite aufgenommen; dadurch werden die mächtigen Überaugenhöfen noch verstärkt und die

zur Verbindung der Scheitel- und Kreuznaht, beträgt 131 mm. Das ist nicht viel weniger als beim heutigen Menschen, doch scheint nach dem Bild der Teil der Höhe, der über der Längslinie (Glabella-Furion) liegt, verhältnismäßig gering zu sein und dem Neandertalkreis mehr zu entsprechen. Die Hirnhöhle ist geräumig; daß aber auch die Menschen der mittleren Eiszeit Europas nicht viel kleinere Gehirne hatten als wir, ist ja bekannt. Aber die Verteilung war anders! Modern menschlich sind ferner die Dicke der Schädelwand und besonders die Stellung des Hinterhauptloches, die auf einen aufrechten Gang hinweist.

Das Gesicht entspricht der Neandertalrasse, besonders dem Schädel von La Chapelle-aux-Saints, besser als der Hirschkädel. Hier sind es die fehlenden Einbuchtungen des Oberkieferbeines unter den Augenhöhlen, über den-

selben die klöbigen Stirnbögen, der schräge Abfall der Nasenhöhle zu den Vorderzähnen, das hochgebogene Gaumenbein und der mächtige Zahn-



Abb. 1. Karte von Südafrika mit Broken Hill.

tatsächlich fliehende Stirn noch ganz besonders flach dargestellt. Hätte man gemäß der wissenschaftlichen Vereinbarung den Schädel hinten so gehoben, daß der obere Ohrloch- und der untere Augenhöhlenrand in der Horizontalebene lägen, und wäre ferner eine genaue Seiten- und eine Vorderansicht aufgenommen, so würde sich auch Bestimmteres über den Fund aussagen lassen. Das wird natürlich bei der eingehenden wissenschaftlichen Bearbeitung gemacht werden; vorläufig muß man sich an die englischen Berichte halten, von denen hier derjenige von Dr. A. Smith Woodward zugrunde liegt. (Nature, November 17, 1921.)

Die durch das Stirnbein gegebene Ähnlichkeit mit dem Pithecanthropus-Schädel von Java darf nicht zur Annahme einer Verwandtschaft mit diesem vielleicht primitivsten aller bekannten Menschenreste verleiten; selbst die unverkennbaren Beziehungen zur Neandertalrasse werden durch manche modern-menschliche Ausbildungen beeinträchtigt. Der Schädel ist sehr groß; 210 mm lang (Glabella-Furionlänge), 145 mm breit an den Scheitelbeinen; es ist demnach ein ausgesprochener Langschädel (Längenbreiten-Index = 69). Die Schädelhöhe, vom vorderen Rand des Hinterhauptloches bis



Abb. 2. Schädel des Homo Rhodesiensis von Broken Hill (Halbseitenansicht).

bogen, die auf die primitive Stufe hinweisen. Rein menschlich sind dabei aber u. a. der Nasenstachel am unteren Nasenhöhlenrand, die Hufeisenform des Zahnbogens und die Rückbildung des Weisheitszahnes, der nur 12,5 mm breit

und 9,5 mm lang ist, während der zweite Mahlzahn nach Länge und Breite etwa 13,5 mm mißt. Der Eckzahn hat die normal-menschliche Form. Alle Zähne waren von Karies angegriffen, so daß der Mann nicht schlechte Zahnschmerzen — viel-



Abb. 3. Schädel des Homo Rhodesiensis von vorn.

leicht als Höhlenbewohner — gehabt hat. Soweit man sich den fehlenden Unterkiefer dazu denken kann, muß er ganz enorme Maße — noch größere als der Heidelberger Unterkiefer — gehabt und mit dem Oberkiefer zusammen einen klobig-urtümlichen Kauapparat gebildet haben.

Die Pariser Zeitschrift „L'Illustration“ bringt am 17. XII. 21 die Ansicht des Schädels von vorn und von unten; vor allem die erste — leider auch nicht richtig orientiert — zeigt die Besonderheiten des Fundes (Abb. 3): mächtige Überaugenbrauenbögen, die an den oberen seitlichen

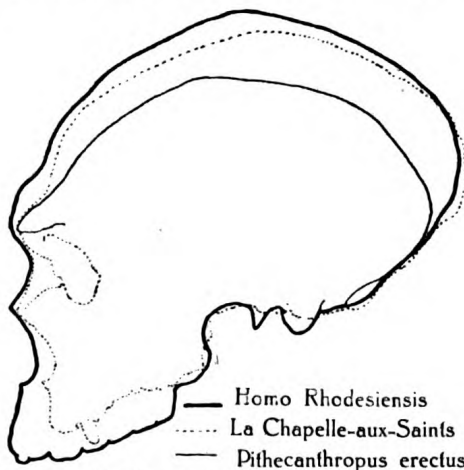


Abb. 4. Kurven vom Schädel des Homo Rhodesiensis, dem Schädel von La Chapelle-aux-Saints und von der Pithecanthropus-Kalotte.

Eben solche Ausladungen annehmen, daß man auf der französischen Originalabbildung zum Vergleich einen Gorillaschädel daneben gestellt hat. Es sei aber ausdrücklich bemerkt, daß abgesehen von der geringeren Größe, ein Schim-

pansenschädel der Form des Rhodofiers sich noch besser angepaßt haben würde, falls man unter der großen Variationsbreite dieses Affen einen passenden dazu ausgesucht hätte.

Man soll sich also durch die Nebeneinanderstellung von Gorilla und Rhodofier nicht gleich zu der Annahme einer engeren Verwandtschaft verleiten lassen, wie es überzeugte Polygenisten sicher tun werden. Der auf dem gleichen Bild danebenstehende Affenschädel sieht aber geradezu zierlich aus im Vergleich mit dem von Broken Hill. Genaueren Aufschluß als solche Photographien geben die nach wissenschaftlichen Methoden aufgestellten Kurvenzeichnungen. Falls die — von Prof. Capitan scheinbar auf die Nasion=Znion-Ebene orientierte — Längskurve des Schädels stimmt, so zeigen die von mir danach gemachten beiden Abbildungen Nr. 4 und 5, daß der Rhodofier-

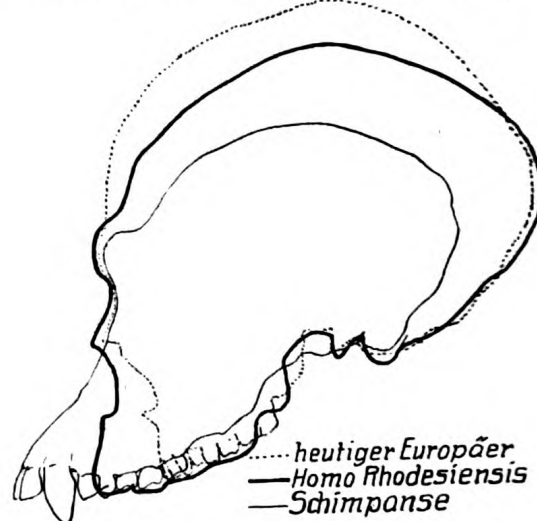


Abb. 5. Vergleichende Schädelkurven vom heutigen Europäer, dem Homo Rhodesiensis und einem Schimpansen.

schädel mit der bekannten Pithecanthropus-Kalotte nichts zu tun hat, sondern sogar noch über den Neandertalschädel von La Chapelle-aux-Saints nicht unerheblich in der Stirnwölbung hinausgeht; allerdings würde er deshalb doch noch in den Neandertalkreis hineinpassen, wenn nicht die von S. Woodward erwähnten Einwände dagegen sprächen. In der Schnauzenbildung — ein anderer Ausdruck ist wohl nicht angebracht — übertrifft der Rhodofier aber den von La Chapelle ganz bedeutend. Bezeichnend dafür sind auch die Kurven vom Europäer und Schimpansenschädel.

So sehen wir an dem Fossil eine Mischung von alten (neandertaloiden) und neuzeitlichen Merkmalen, die bisher in dieser Form noch nicht bekannt war, und die Aufstellung des neuen

Artnamens „Homo Rhodesiensis“ erscheint gerechtfertigt. Seine Bedeutung liegt aber keineswegs darin, daß er uns eine unbekannte Vormenschenstufe zeigt. Alles, die Geologie der Fundstätte, die beiliegenden Tierknochen und auch die wenigen Gliedmaßenknochen weisen auf eine nach eiszeitliche Periode hin. Frühmenschlich im Sinne des Pithecanthropus ist der Rhodesier ebenso wenig, wie er für die Entstehung des Menschengeschlechts in Afrika oder gar Südafrika etwas beweisen kann. Aus der Zwischenstellung, die er einzunehmen scheint, schließt S. Woodword, daß er die nächste Stufe nach dem Neandertaler darstelle, und daß dieser somit der Vorfahr des heutigen Homo sapiens sei — eine Streitfrage, die wohl noch lange besprochen werden wird. Es ist bezeichnend, daß ein anderer englischer Bearbeiter, Dr. A. Keith, den Schädel für primitiver als den Neandertaler ansieht, ihn also näher an den Pithecanthropus heranrückt und gleich Afrika als das Ursprungsland dieser Menschen ansehen möchte.

Für Afrika hat aber der Rhodesier Mensch doch seine besondere Bedeutung; als älteste uns bis jetzt bekannte afrikanische Menschenform (bis auf den fraglichen Oldoway-Schädel) ist es wichtig, daß er kein Pygmäe ist. Anhänger der Theorie, daß die Zwergmenschen als älteste heute noch lebende Menschheitsformen aufzufassen seien, werden sich zwar durch diesen einen Fund noch nicht umstimmen lassen. Wie weit an dem Schädel bereits negerhafte Züge zu erkennen sind, oder ob er noch allgemeinemenschlich ohne sichere Beziehungen zu heutigen Rassen ist, muß die genauere Untersuchung ergeben. Aus den Abbildungen läßt sich bis jetzt nur erkennen, daß er dem Neandertalkreis im weiteren Sinne angehört, dem unter den heute lebenden Menschen Australier im Schädelbau noch am nächsten stehen. Jedenfalls haben wir nun aber den sicheren Beweis, daß Afrika schon lange vor unserer Zeit von großen Menschen bewohnt war, die im Schädelbau viel uraltere Merkmale aufwiesen als Urwaldzwerge und Buschmänner.

Das Bild der Erde vom Mond und von anderen Planeten aus betrachtet.

Von P. Langbein.

II. Venus, Mars, Merkur, Jupiter, Saturn.

Wenn wir von der Venus zur Erde herübersehen könnten, so wäre für uns die Erde ein Gestirn, wie wir, abgesehen von der Sonne, keines zu Gesicht bekommen. Wohl ist die Erde nur ganz wenig größer als die Venus und empfängt kein so intensives Sonnenlicht wie sie. Aber wenn die beiden Planeten einander am nächsten stehen, so ist die Venus der Erde ganz unsichtbar, da sie ihr ihre unbeleuchtete Seite zukehrt und zudem in den Sonnenstrahlen verborgen bleibt. Die Erde dagegen leuchtet zur selben Zeit der Venus als volle Scheibe, wohl siebenmal heller als Venus, wenn sie für uns in ihrem größten Glanze strahlt. Denn da erscheint Venus nur als Sichel und ist zudem etwa $1\frac{1}{2}$ (1,535) mal weiter von der Erde entfernt, ihr Durchmesser nur 40'' gegen maximal 60'' (Abb. 1). Was die Erde für die Venusbewohner aber ganz besonders merkwürdig macht, das ist ihr Begleiter. Wir sehen mit kleinen Fernrohren an Planetenmonden nur die vier hellen Jupitermonde und etwa noch den Saturnmond Titan. Die Venus-

bewohner sehen den Erdmond unter günstigen Umständen einen halben Grad (einen Sonnendurchmesser) von der Erde absteigend und selbst als Stern erster Größe leuchtend, so groß wie

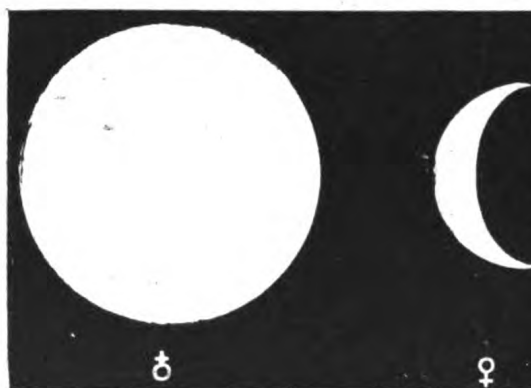


Abb. 1. Erde am Venushimmel und Venus am Erdenhimmel in ihrem größten Glanz.

Saturn, aber glänzender. Das müßte ein prächtiger Anblick sein, der unsere glänzendsten Konstellationen erbleichen ließe (Abb. 2). Diese günstigste Gelegenheit tritt allerdings nur je nach

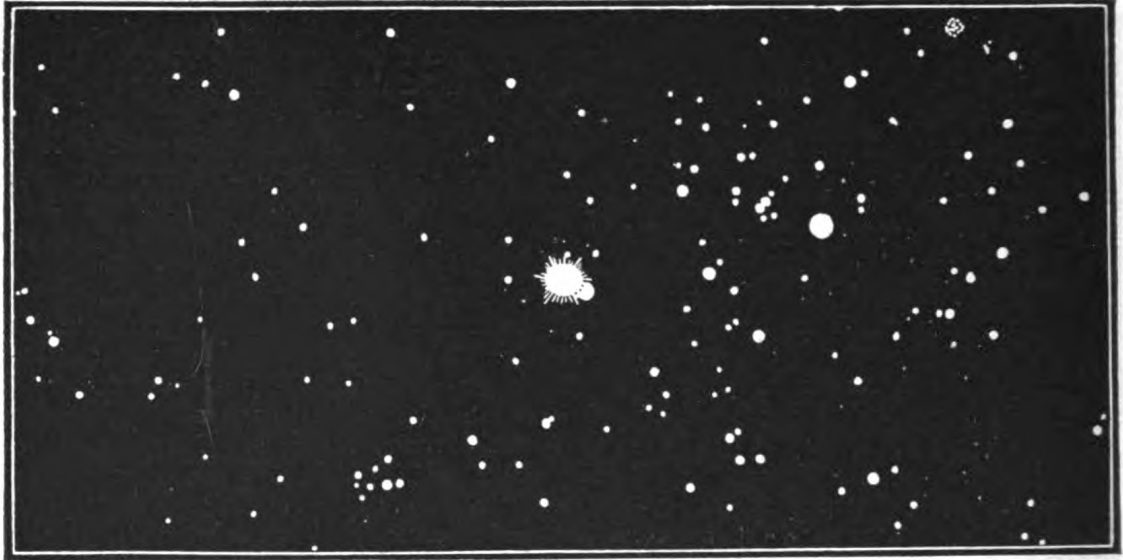


Abb. 2. Erde und Mond am Venushimmel zur Zeit ihrer Sonnenopposition; Anblick mit bloßem Auge. Gegend der Plejaden und Hyaden im natürlichen Maßstab, d. h. bei der Augenentfernung des deutlichsten Sebens (25 cm) erscheinen Karte und wirklicher Sternhimmel gleich groß ($1^\circ = 4,36 \text{ mm}$).

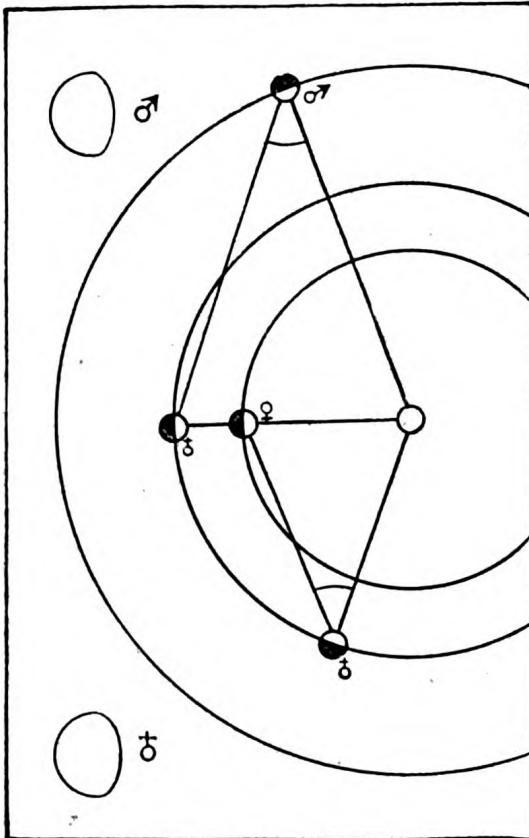


Abb. 3. Die größte Phase des Mars von der Erde, und der Erde von der Venus aus gesehen. Dieselbe Phase tritt in dem Augenblick ein, wenn die 3 Körper (Mars, Erde, Sonne — Erde, Venus, Sonne) ein gleichschenkeliges Dreieck bilden; bei jedem anderen Dreieck ist der Spitzenwinkel, der die Phase bedingt, kleiner. Bei der Erde (für Venus) ist der Winkel und daher auch die Phase etwas größer als bei Mars (für die Erde).

19 Monaten ein; zu ungünstigeren Zeiten, und ohnedies, so oft der Mond nicht gerade seine Elongationen hat, ist er mit bloßem Auge nicht von der Erde zu trennen. Mit einem Fernrohr aber könnte er leicht so gut gesehen werden, wie von uns mit einem schwach vergrößernden Feldstecher; seine eigenartige Oberfläche ließe sich studieren.

Übrigens wechselt der Anblick von Erde und Mond auch in dem Sinn, daß sie Phasen zeigen, beide stets dieselben, etwa in dem Maß wie Mars für uns, der bisweilen längliche Pflaumenform annimmt (Abb. 3).

So ist der Lichtwechsel und sind die Beobachtungsgelegenheiten der Erde für die Venus ähnlich, wie die des Mars für uns. Umgekehrt macht die Erde auf die Marsbewohner einen ähnlichen Eindruck, wie auf uns die Venus. Die Erde ist für die Marsbewohner ein prächtiger Morgen- und Abendstern. Die Erde kann wohl auch zur Seltenheit einmal für Mars vor der Sonnenscheibe vorübergehen. Die Erde zeigt sich dem Mars nie als volle Scheibe, denn zur Zeit ihrer Konjunktion ist sie von der Sonne überstrahlt. Meist also erscheint ihm die Erde als Sichel, und der Mond daneben als ganz gleich gestaltetes, dreieinhalbmal kleineres Sichelchen (Abb. 4).

Von beiden Planeten aus lassen sich die Mondumläufe schön beobachten. Zu Zeiten läuft der Mond für sie scheinbar in gerader Linie vor und hinter der Erde hin und her, bald sie bedeckend, bald von ihr bedeckt. Zu andern Zeiten aber geht der Mond in langgestreckter Ellipse

über und unter der Erde vorbei, und es muß schon achtgegeben werden, um zu erkennen, welches der vordere und welches der hintere Bahnteil ist. Wissen kann man's indessen immer; denn daß der Mond rechtläufig um die Erde läuft, das zeigt der Augenschein bei jeder Bedeckung, und dann weiß man's auch für die übrige Zeit. Sonnenfinsternisse der Erde sind äußerst schwierig teleskopisch zu beobachten, Mondfinsternisse dagegen fast mit bloßem Auge, und da sie bei weitem nicht so häufig sind, wie bei den Jupitermonden, so ist eine solche Finsternis ein geschätztes Schauspiel. Sie sehen auch anders aus als von der Erde aus die Verfinsterungen unseres und anderer Monde, zumal wenn, vom Mars aus gesehen, der Winkel Mars — Erde — Sonne ein rechter ist. Dann sieht man senkrecht auf die Achse des Schattengeißels, und wenn dieser sich von der Erde aus nach rechts erstreckt, so beginnt die Verfinsterung auf beiden Seiten der Scheibe zugleich, breitet sich dann um den ganzen Scheibenrand aus, und der letzte helle Fleck, der verschwindet, ist in der Mitte der Scheibe. Erstreckt sich aber der Schatten der Erde nach links, so beginnt die Verfinsterung mit einem dunklen Fleck in der Mitte der Scheibe, der sich nach rechts und links ausbreitet, so daß kurze Zeit die Mondscheibe entzweigesehnten aussieht, bis auch die letzten hellen Flecken oben und unten verschwinden. Das Wiedererscheinen des hellen Mondes (Abb. 5 u. 6) beginnt dementsprechend mit einem hellen Fleck in der Mitte der Scheibe. Dabei erscheint die Mondscheibe nicht voll, sondern halb erleuchtet, während wir alle Mondverfinsterungen nur an vollerleuchteten Scheiben wahrnehmen.

Von der Venus aus vollends muß es eigenartig aussehen, wenn das schmale Mondsichelchen neben der schmalen Erdsichel zusehends verfinstert wird.



Abb. 4. Erde und Mond am Marshimmel, teleskopischer Anblick.

Von Merkur aus bietet die Erde mit dem Mond einen ähnlichen Anblick wie von der Venus aus. Nur sieht alles kleiner aus und geht schneller

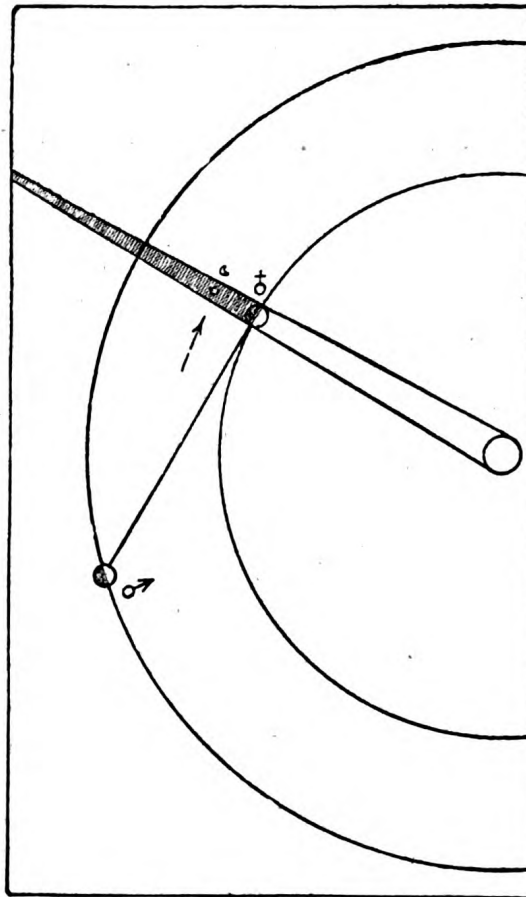


Abb. 5. Anblick einer Mondfinsternis vom Mars aus, wenn der Winkel Mars — Erde — Sonne ein rechter ist.

ler vorüber, weil Merkur sich der Erde bei weitem nicht so nähern kann wie Venus, und weil er viel schneller läuft.

Vom Jupiter und Saturn aus gesehen ist die Erde, wie vom Mars aus gesehen, Morgen- und Abendstern, aber nur in der Dämmerung sichtbar; vom Jupiter aus fast wie von der Erde aus Merkur, vom Saturn aus noch schwieriger. Nur 4,4" im besten, 2,7" im ungünstigsten Fall mißt vom Jupiter aus gesehen die Erde. Der Abstand des Mondes ist auch von dieser Entfernung noch ansehn-

lich (aber fürs Fernrohr!): 2,2' bzw. 1,35'. Die Größe der Mondkugel ist vom Jupiter aus gesehen ganz entsprechend der Größe der Jupitertrabanten von uns aus gesehen. Unser Mond ist ja auch so groß wie durchschnittlich die Jupitermonde.

Den ferneren Planeten wird die Erde samt ihrem Mond unsichtbar bleiben, da sie der Sonne für sie zu nahe steht.

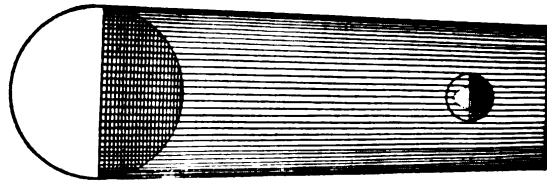
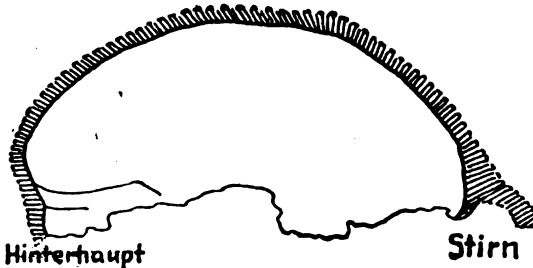


Abb. 6. Das Wiedererscheinen des Mondes am Ende einer Mondfinsternis vom Mars aus gesehen. Der Mond tritt eben aus dem Schattenkegel heraus auf den Beschauer zu. Die Regelloberfläche schneidet die Kugeloberfläche, daher erscheint zuerst ein länglicher Fleck um die Mitte der Mondscheibe, der übrigens halb im Selbstschatten liegt.

Vermischtes.

Wann entstand der Mensch? Eine Ergänzung.¹ In einem Aufsatz, der wie der oben genannte bei aller Betonung des eigenen Standpunktes möglichst viele Meinungen in einer wichtigen Streitfrage bringen will, hätte die Besiedelung Amerikas noch von einer anderen Seite aus beleuchtet werden können. Ameghinos Entdeckungen von tertiären Menschenresten sind zwar unbedingt abzulehnen; andererseits wird aber gerade der Eingeborene Amerikas auch in ernsthafter Weise als Beweis für den Tertiärmenschen herangezogen. Aus manchen Funden von Werkzeugen und auch Skeletteilen schließt man, daß Amerika zur Eiszeit ebenso von Menschen bewohnt war wie Europa. Freilich zeigen die Knochen, besonders auch die Schädel, ganz modernen Bau und sind in ihrem Alter deswegen nicht unangefochten



Das Schädeldach des *Pithecanthropus erectus* von Java in Längsschnitt. — die neue Kurve des Schädelinnenraumes; außen: die altbekannte äußere Profilinie; unten gezackt: die alte Bruchlinie der Kalotte (nach E. Dubois).

geblieben. Meule schließt nun z. B. weiter, daß der damalige Mensch über See weder von Osten noch von Westen gekommen sein kann; der einzige Zugang über die Beringstraße sei bis tief nach Nordamerika hinein von 1000 m hohem Inneneis bedeckt gewesen. Darüber könne der diluviale Mensch auch nicht hinwegelktert sein — also müsse er schon im Tertiär in Amerika gelebt haben! Aber mit solchen Schlüssen sollte man doch vorsichtig sein. Ein Mensch von der Stufe des Neandertalers wird den Ozean sicher nicht überquert haben, aber von späteren Zeiten kann man das nicht ohne weiteres behaupten. Und dann hat Amerika ebenso wie Europa seine langandauernden, warmen Zwischeneiszeiten gehabt, die auch ein Eindringen über die Beringstraße ge-

stattet haben können. Das einzige, was auch mich bedenklich stimmen könnte, ist der Indianer selbst. Trotz seiner mongoloïden Züge ist er so sehr eine Menschenform für sich, daß es vielleicht gewagt erscheint, anzunehmen, seine Ausbildung und ebenso seine Verbreitung über die beiden amerikanischen Erdteile sei in so verhältnismäßig kurzer Zeit vor sich gegangen. Aber als Beweis für den Tertiärmenschen kann er ebensowenig gelten! Wer sich trotzdem zu dieser Ansicht bekennt, muß auch noch einen weiteren Schluß ziehen: Dann müßten zum mindesten auch der *Pithecanthropus* und vielleicht gar noch ein Menschenaffe in Amerika gelebt haben — und damit kämen wir zum Polygenismus, also zu der Hypothese, daß die Menschheit mehrmals aus verschiedenen Menschenaffen entstanden ist. Und wenn der Indianer seit so langer Zeit, ganz auf Amerika beschränkt, sich ohne Anschluß an die andere Menschheit entwickelt hätte, dann wäre es ja ein sonderbarer Zufall, wenn er so viel mongoloïde Züge mit Anklängen an weiße Rassen aufwiese, ohne daß der alte eigene Typus noch zu finden wäre.

Die Ansicht von dem relativ jugendlichen Alter der amerikanischen Rasse läßt sich mit den diluvialen Funden in diesem Erdteil vielleicht doch in Einklang bringen, wenn es sich — wie es besonders französische Forscher annehmen — bewahrheiten sollte, daß das Ende der Eiszeit noch gar nicht so lange hinter uns liegt, wie man bei uns meistens noch annimmt.

Und dann kann ich noch etwas anderes berichten. Bei dem *Pithecanthropus erectus* von Java machte ich die Einschränkung, daß es nicht ganz feststände, ob die Kalotte von Trinil wirklich das ganze Schädeldach sei. Inzwischen hat mir nun Herr Professor Dr. Dubois auf eine neue Anfrage mitgeteilt, daß die Steinmasse aus dem Fundstätt herausgemeißelt ist. Damit liegt also der eigentliche Schädel vor; er hat sich ringsherum als echter Knochen bewiesen. Herr Prof. Dubois hat mir aus einer neuen Arbeit auch die Mediankurve des inneren Schädelrandes mitgeschickt. Ich füge sie bei mit einer vorläufigen Umrandung des bisher bekannten äußeren Umrisses; sie wird in Deutschland m. W. zum ersten Male veröffentlicht.

Es wäre zu wünschen, daß nun der Streit um den *Pithecanthropus* ersprißlichere Formen annähme, und daß man — ohne sachliche Prüfungen deswegen zu unterlassen — doch wenigstens aufhörte, Einwände an den Haaren herbeizuziehen, um gerade dieses wichtigste Menschenfossil um seine Bedeutung zu bringen.

Dr. Hans Weinert.

¹ E. Sandwieser S. 63 und 91.

Goldmacherkünste. Wenn auch die Alchemie längst erledigt ist, so gibt es immer noch außer Dilettanten auch ernst zu nehmende Forscher, die das Problem des Goldmachens zu lösen suchen. Vor etwa 30 Jahren hatte ein übrigens unbekannter Forscher angekündigt, es sei ihm gelungen, dünne Silberblätter durch Hämmern in Goldblätter zu verwandeln. Die Chemiker hatten damals die Sache untersucht und herausgefunden, daß es tatsächlich möglich ist, unter gewissen Umständen einem Silberblatt durch Hämmern einen goldartigen Schein zu verleihen. Durch die Analyse stellte es sich aber sofort heraus, daß von Gold keine Rede sein konnte. Es handelte sich dabei lediglich um eine optische Erscheinung, ähnlich wie die Farbenspiegelung bei einer Seifenblase oder bei einem Öltropfen auf dem Wasser (Interferenz).

Nun hat aber neuerdings ein amerikanischer Chemiker namens Emerson geglaubt, aus dem Antimon Gold ziehen zu können. Er wollte durchaus kein Geheimnis daraus machen und stellte andern Chemikern sein Laboratorium und sein Verfahren zur Verfügung; es zeigte sich aber, daß es sich um Antimon handelte, das Goldspuren enthalten hatte. Die Versuche Emersons hatten insofern ein praktisches Ergebnis, als dadurch ein Mittel bekannt wurde, auch unendlich kleine Goldmengen zu isolieren.

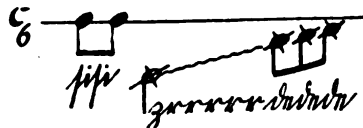
In der allerjüngsten Zeit haben nunmehr Versuche, die man in Frankreich mit dem sogenannten *Opérimant*, d. h. einem gelben Arseniksulfid, der schon bei den mittelalterlichen Alchimisten eine große Rolle gespielt hatte, bedeutendes Aufsehen erregt. Sobald dieser Schwefel mit Silber in Berührung kommt, verleiht er diesem Metall einen Goldglanz. Zuweilen finden sich im Arsenik-Schwefel Spuren wirklichen Goldes, ebenso wie in einem Mineral in Veltière bei Angers, wo man sich nur ganz auf die Gewinnung von Arsenik eingestellt hat, der schwierigen Ausscheidung des äußerst geringen Goldgehalts aber keine Beachtung schenkt. Auch Antimon (z. B. das aus den französischen Bergwerken von La Lucette) enthält noch öfter Gold (vergl. Emerson).

Manche glauben, das Problem des Goldmachens müsse zu lösen sein, weil die Materie in der Welt einheitlich sei. Man müßte also dann theoretisch aus Blei oder Silber oder irgend einem anderen Stoffe Gold machen können, wenn nur das entsprechende Verfahren gefunden würde. Aber die Einheitlichkeit der Materie ist wissenschaftlich noch in keiner Weise bewiesen. Und wie ungemein schwer läßt sich überhaupt in der Praxis eine Umwandlung herbeiführen, auch wenn wir über die Zusammensetzung eines Körpers ganz genau unterrichtet sind. Diamant besteht z. B. aus reinem Kohlenstoff, und doch konnten, abgesehen von sehr umstrittenen Versuchen von Moissan, künstliche Diamanten noch nicht hergestellt werden, die den natürlichen in allem genau gleich sind. Die Aussichten für die Erzeugung von Gold durch Umwandlung sind damit nicht größer, als sie früher waren!

Vom Gesang der Blaumeise. Das ist der kleine, fröhliche Kobold, der auch im Winter seinen Frohmut nicht verliert, der gewandte Turner, der an dem dünnsten Astchen schaukelt, Kopf oben, Kopf unten, überall mit dem dünnen Schnäbelchen

Kopft und meißelt, die Rosengallen, die Baumrinde, die Launlatten bearbeitet und nach Insekten absucht und jeben, der mit teilnehmen möchte, bitterböse empfängt. Da bläst sich das kleine Federbällchen auf, die blauen Scheitelfedern sträuben sich, und beißend geht es auf das Gegenüber los. Von Samen und Früchten mag Blaumeisen nicht viel wissen, Holunderbeeren scheinen ihm freilich besonders zu schmecken. Auch dem Buchelnußhaufen, der in meinem Nebenzimmer zum Trocknen ausgebreitet lag, galten unermüdlich seine Besuche, bis ich einmal dazugriff. Da fauchte es mich giftig an, biß wütend nach den Fingern und zeterete.

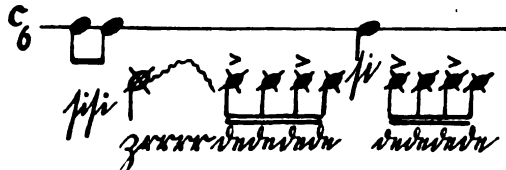
Dieses Zetern gleicht dem der Kohlmeise sehr im Aufbau, der Klang ist aber nicht so rauh. Meistens werden zwei oder mehr hohe sissi-Rufe vorausgeschickt.



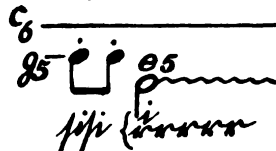
Dem völlig tonlosen Roller werden öfter einige weitere Geräuschlaute angehängt; er selbst bewegt sich oft auch abwärts, oder seine

„Melodie“ schwankt hin und her

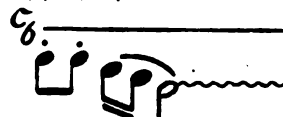
je nach dem Grad der Erregung. Als ich mich einmal dem Neste näherte, suchte mich das Männchen abzuhalten:



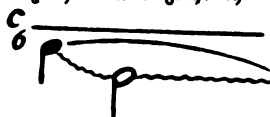
Eben dieser Roller wird zur Minnezeit umgeändert; es klingt so, als wäre ein silbernes Glöcklein in die elektrische Klingel eingeschaltet worden. Wieder werden einige höhere leisere Töne vorausgestellt, denen in ungeahnter Stärke der prächtige Roller folgt.



Oder ein Einschießel stellt die Verbindung her.



Ab und zu beginnt aber das Böglein den Roller auch mit dem Hochton und zieht ihn herab.



Wenn man Glück hat, kann man auch den prächtigen Balzflug schauen. Man hört den Paarungsruf, das Blaumeislein erhebt sich aus den Baumkronen und läßt sich dann mit ausgebreiteten Flügeln von einem hohen Baum auf einen in der Nähe stehenden wiederum herab, ohne die Schwingen zu rühren. Sonst ist es freilich gar kein gewandter Flieger. Der Flug ist unsicher und zuckend. — Außer zur Balzzeit im Frühling singt die Blaumeise nur wenig. Es sind allenfalls einige Töne, die gereicht werden.



Ein Viedchen erinnerte lebhaft an die „Vegatostrophe“

der Kohlmeise,



stand aber bedeutend höher. Alle diese Viedchen lassen sich im April und Mai leicht erfassen und dienen wegen ihrer Einfachheit dazu, das Ohr für den Vogelgesang zu schulen. Cornel Schmitt.

Es sei auf das in der Brandt'schen Verlagsbandlung, Stuttgart erschienene Buch „Die Vogelprache“ von Cornel Schmitt und Hans Stadler verwiesen, das eine vorzügliche Anleitung zur Erkennung und Erforschung des Vogelgesangs (mit vielen Notenbeispielen) enthält.

Die Schriftleitung.

Ein neues Mittel gegen Malaria. Als ein wirksames Mittel gegen Malaria und Schwarzwasserfieber hat sich auf Grund neuer Untersuchungen eine in den indischen Provinzen Bihar und Bengalen wachsende und als *Vitex peduncularis* bezeichnete Pflanze erwiesen. Zur Anwendung gelangt ein 2–3prozentiger wässriger Aufguß, der aus den Blättern der Pflanze hergestellt wird. Nach Genuß eines derartigen Aufgusses verschwinden nach kurzer Zeit alle im Blut vorhandenen Malaria-Parasiten. Vor dem Chinin, dem bisherigen Universalmittel gegen Malaria, hat das neue, noch nicht im Handel sich befindende Mittel den Vorzug, daß es nicht bitter schmeckt.

Eine Käfersalle? Im März fanden wir im Gebüsch an einem Abhang eine leere Vimonadeflasche, die nach äußeren Merkmalen Himbeerwasser enthalten hatte. Die Flasche war bis an den Hals mit Käferleichen gefüllt. Es konnten noch festgestellt werden: gegen 250 Totengräber (*Necrophorus mortuorum*, *vespillo?* und *humator*), gegen 100 Rostkäfer (*Geotrupes stercorarius* und *vernalis*), 13 Aaskäfer (*Silpha spec.?*), 11 Lauskäfer (nämlich 7 *Carabus Ullrichi*, 3 *Abax spec.?*, 1 *Pterostichus cupreus*). Ferner fanden sich 2 Sprungbeine des großen Heupferdes in dem Runterbunt vor. Die unterste Lage nahmen die Totengräber ein; dann folgten die Rost-, dann die Lauskäfer, obenauf lagen die Aaskäfer. Es ist wohl anzunehmen, daß die gefüllten Reste der Flüssigkeit im Herbst die Käfer angelockt hatten. Da die Flasche schräg aufwärts stand, war den Tieren das Entkommen nicht mehr möglich. — Wurde schon Ähnliches beobachtet? C. S.

Die Bandwurmfenne als Ursache von epileptischen Anfällen. Daß die Blasenwürmer oder Finnen des Bandwurms *Taenia solium*, die in Schweinen ziemlich harmlose Gäste sind, dem Menschen äußerst gefährlich werden können, zeigt ein von Fehn in Virchows Archiv für path. Anatomie und Physiologie beschriebener

Fall. Ein 33 Jahre alter Landwirt stürzte während eines epileptischen Anfalls die Treppe herab, wurde bewusstlos in die Klinik geschafft und starb am folgenden Tage. Die Sektion ergab *Cysticercus cellulosae* (die Finne des *Taenia solium*) im Gehirn als Ursache der epileptischen Anfälle. Der Blasenwurm braucht nicht immer seinem Träger verhängnisvoll zu werden, wie ein anderer von Fehn mitgeteilter Fall zeigt; es hängt vielmehr völlig von der örtlichen Eindämmung der Fünftierten innerhalb des Organismus ab, wie schwer der betreffende Mensch geschädigt wird. In dem letzten Fall fanden sich nämlich die Blasenwürmer an der Brust, den Schultern und beiden Armen unter der Haut, ohne irgendwelche Allgemeinerkrankungen hervorzurufen.

Streng durchgeführte Fleischschau und zunehmende Vorsicht beim Genuß rohen Fleisches haben die Zahl der Bandwurmerkrankheiten erfreulicherweise sehr vermindert; doch können sich eben die gefährlichen Finnen gelegentlich auch im Menschen entwickeln. Bei Feststellung eines Bandwurms mögen ärztlicher Rat und Hilfe daher sofort in Anspruch genommen werden, um einer Selbstinfektion vorzubeugen. — i —

Die Natur des bakteriophagen Virus. von dem in dem Aufsatz „Die Bazillen der Bazillen“ auf Seite 113 die Rede ist, scheint noch keineswegs eindeutig erkannt zu sein, wie aus einer größeren Arbeit von R. Otto und W. F. Winkler in der Deutsch. Medizin. Wochenschrift 1922, Nr. 12, hervorgeht und die wir für wertvoll genug halten, um ergänzend zu obigen Ausführungen unsern Lesern davon Mitteilung zu machen. Diese deutschen Gelehrten gelangen nach eingehenden Untersuchungen am Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch“ in Berlin zu dem Ergebnis, daß kein zwingender Grund zur Annahme eines besonderen ultraviolethen Mikrobens vorliege, sondern daß „das wirksame Agens beim d'Herelle'schen Phänotypen in Keimzellen, mit fermentativen Eigenschaften ausgestatteten Bakterieneiweißteilchen besteht, die sich beim Zerfall der lebenden Bakterien bilden.“

Unzerbrechliches Glas. Aus der Tschechoslowakai kommt die interessante Meldung, daß Ingenieure der Cavalir-Glashütte bei der Tagung der tschechoslowakischen Zudertechniker in Prag unzerbrechliches Glas vorgezeigt haben. Glaskolben wurden aus drei und vier Meter Höhe auf den Boden geschleudert, ohne zu zerbrechen. Die Kolben wurden rasch hintereinander großen Temperaturunterschieden ausgesetzt, ohne zu zerspringen. Schließlich wurden sogar mit dünnen Kolben Nägel in Holz geschlagen, ohne daß die gläsernen Hämmer irgendwelchen Schaden erlitten. Die Erfindung wird, wenn sie sich bewahrheiten sollte, für die gesamte Glasindustrie von größter Bedeutung sein, wenn ihr nicht das Schicksal jener Flaschenmaschine beschieden ist, die wegen ihrer außerordentlichen Leistungsfähigkeit, mit nur geringer Bedienung bis zu 20 000 Flaschen täglich zu fabrizieren, von der beteiligten Industrie aufgekauft — und in die Ecke gestellt wurde. Zurzeit soll die Ausbeutung der bedeutamen Erfindung durch den tschechoslowakischen Kohlenstreik und die erhöhten Rölle für deutschen Flaschenland, der zur Herstellung dieser Glasorte unentbehrlich ist, gehindert sein, so daß also bis zur Welteroberung des tschechoslowakischen Baubergglases zum Leid der Hausfrauen, zur

Freude des Glaswarenhändlers noch manche Scherbe zertrümmert wird.

Blutwasser und Meerwasser. Die wässrige Flüssigkeit des Blutes, in der die Blutzellen schwimmen, zeigt in ihrer chemischen Zusammensetzung eine so weitgehende Übereinstimmung mit dem Meerwasser, daß an einer inneren Beziehung zwischen beiden gar kein Zweifel bestehen kann. Die Konzentration des Meerwassers ist zwar wesentlich höher als die des Blutes, aber in beiden sind dieselben Salze gelöst und, was noch viel wunderbarer ist, in vollkommen übereinstimmendem Verhältnis zueinander, mit Ausnahme des Magnesiums, das im Tierkörper eine unbedeutende Rolle spielt. Es kommen auf 100 g gelöster Salze

	in der Körperflüssigkeit	im Meerwasser
Natrium	80	78
Kalzium	4	4
Kalium	4	2
Magnesium	2	15

Die Erklärung für die auffallende Übereinstimmung gibt die Entwicklungsgeschichte: Die Lebewesen sind im Meer als vom Meerwasser durchtränkte Organismen entstanden und haben sich bis hinauf zu den Amphibien im Meer entwickelt. Das Plasma, aus dem die Zellen bestehen, hat sich in seiner Entwicklung derart auf das Meerwasser mit seinen besonderen chemischen und physikalischen Eigenschaften eingestellt, daß es auch heute noch, trotzdem die Vorfahren der höheren Tiere das Meer seit Jahrmillionen verlassen haben, zu seinem lebendigen Be-

anschaulich geschriebene Wort von Rahn, „Das Leben des Menschen“.

Eine „unzweckmäßige“ Anpassung. Der im hohen Norden und in den meisten höheren Gebirgen Europas vorkommende Alpenhasen ist im Sommer blaugrau und im Winter weiß. Das Blaugrau ist zwischen den dunklen Felsen des Gebirges eine ausgezeichnete Schutzfarbe, noch mehr das Weiß bei Schnee. Deshalb bleibt der Hasen beim Herannahen eines Feindes zumeist so lange bewegungslos sitzen oder liegen, bis es ihm tatsächlich schon fast unmittelbar an den Hals geht. Für gewöhnlich tut er auch recht daran. In den weitaus meisten Fällen wird der Mensch, der Fuchs, der Adler oder wer gerade der Feind ist, an ihm vorübergehen oder fliegen, ohne ihn zu bemerken. Dieses Sich-Drücken beim Herannahen einer Gefahr ist eine vielgeübte und oft bewährte Handlung.

Nun gibt es aber einen Fall, in dem diese Handlung nicht zweckmäßig ist: wenn der Schnee später fällt, als der Hasen sich verfärbt! Wenn der Hasen noch braun, und die Felsen noch grau sind, ist der schon weiß gefärbte Hasen natürlich weithin sichtbar, fast wie ein Laternenlicht in der Nacht. Ich habe wiederholt die Beobachtung gemacht, daß er sich dessen nicht bewußt ist. Er übt auch in solchen Fällen die instinktmäßige Handlung des Sich-Drückens, wenn ein Feind herannahet.

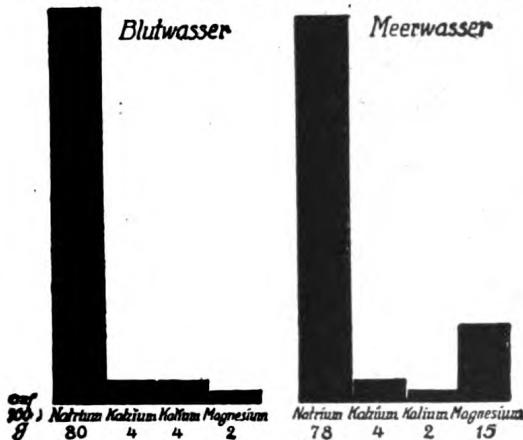
In den Mürztaler Alpen bin ich durch die Entdeckung dieser Gewohnheit der Alpenhasen auf ein sehr interessantes Jagdverfahren gekommen. Wenn im Herbst noch kein Schnee lag, ging ich in mond hellen Nächten über die Almten. Die weißen Hasen waren auf dem dunklen Almrasen weithin sichtbar; sie blieben ruhig sitzen und ließen mich auf kurze Schußentfernung an sich herankommen. Auf diese Weise erbeutete ich einige der weißen „Gespenster“.

Wie sehr sich die Schutzfärbung des Alpenhasen bei gewöhnlichen Schneeverhältnissen bewährt, mögen die folgenden beiden kurzen Beispiele zeigen.

Ich jagte bei Tag und bei tiefem Schnee in Begleitung eines Försters mit seiner schwarzen Dachbracke auf Hasen. Die Bracke jagte laut und anhaltend, einmal auch unmittelbar an dem Förster vorüber. Er schalt dann über den weidlauten Hund, daß er sinnlos herumrenne und nur zu seinem Vergnügen bese. Erst als ich ihm die frische Hasenspur zeigte, die kaum zehn Schritt weit von seinem Stand entfernt war, merkte er, daß er den weißen Hasen übersehen hatte. Er sah die schwarze Bracke von der Seite an. „Die ist allerdings leichter zu sehen!“

Einmal hatten meine Frau und ich uns am Gipfel des Ohreneckes in den Schlamminger Tauern zur Gipfelkante niedergelassen und dann eine Weile geplaudert und herumgeschaut; da bemerkte ich plötzlich kaum zwei Meter neben mir einen Alpenhasen. Er lag regungslos vor einer engen Felspalte; ich hatte ihn vorher für einen Stein gehalten, zeigte ihn meiner Frau und machte mich daran, den Hasen zu fangen. Ich schob mich allmählich näher, hob die Hand und griff rasch zu — ergriff aber nur mehr Luft und Fels; der Hasen war blitzschnell in die Spalte geschlüpft.

Forstrat Ing. Hans Fuschlberger.
Tollwuttrante Fledermäuse sind gewiß keine alltägliche Erscheinung, und das ist ein Glück, da sie durch ihren Biß diese Seuche auf Rinder und Pferde übertragen können, die dann nach 4 bis 8 Tagen daran eingehen. Diese Seuche hat nach

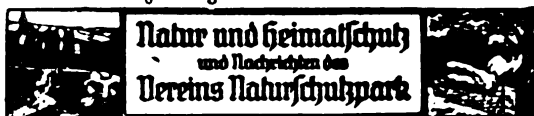


(Aus Rahn, „Das Leben des Menschen“.)

trieb Meerwasser braucht. Daher muß das auf dem Lande lebende Tier ständig die vier Salze des Meerwassers zu sich nehmen. Während die Nahrung die drei Salze Kalzium, Kalium und Magnesium in genügender Menge enthält, ist die Landkost, insbesondere die Pflanzenkost, zu Kochsalzarm, weshalb die Pflanzenfresser und ebenso der von gemischter Kost lebende Mensch der Nahrung Kochsalz zusetzen oder salzhaltige Nahrungsmittel in besonderer Menge zu sich nehmen müssen. Steppentiere pflegen Salzquellen und alte Salzbeden aufzusuchen, Pferde und Ziegen naschen gern salzhaltige Pflanzen, und die Viehzüchter geben ihren Tieren den salzhaltigen „Leckstein“. Raubtiere und Aasfresser dagegen verschmähen Kochsalz, weil sie seiner nicht bedürfen. Näheres über diese interessanten Beziehungen und die biologische Bedeutung der Meeressalze enthält das

Haupt und Mehaag (Zeitschrift für Infektionskrankheiten, Bd. 22, S. 1/2) in dem südbrasilianischen Staate Santa Catharina in der Zeit von 1908 bis 1918 bereits ganz außergewöhnlich hohe Verluste unter dem Weidewieh verursacht; allein in Blumenau fielen ihr innerhalb 5 Jahren (1913—1918) etwa 30% der Rinder und 15% der Pferde zum Opfer. Daß es sich bei dieser eigenartigen Erscheinung tatsächlich nur um Tollwut handeln konnte, ergab die einwandfreie Feststellung der für Tollwut charakteristischen Körperchen in den Ganglienzellen der eingegangenen Tiere, sowie der für die Seuche eigentümliche Verlauf der Krankheit, die sich stets in Form der sogenannten Wut äußerte. Ein von einer ungewöhnlicherweise am Tage fliegenden Fledermaus gebissenes 8 Tage altes Kalb, dessen Mutter gesund war, und das vor und nach dem Bisse unter strengem Verschluss gestanden hatte, zeigte nach 27 Tagen alle Merkmale dieser Krankheit. Diese erwähnte abweichende Lebensweise der Fledermäuse ist übrigens in dem Seuchengebiet stets beobachtet worden und ist auf Erkrankung an Tollwut zurückzuführen, dessen eigentliche Ursache freilich bei diesen wilden Waldbtieren wohl schwerlich festzustellen sein wird. Daß aber ausschließlich diese Fledermäuse und keine tollwütigen Hunde, die übrigens in dem betroffenen Gebiet nicht beobachtet wurden, oder andere Landtiere als Infektionsträger in Betracht kommen, ergibt die Art der Ausbreitung und der Verteilung der Seuchenfälle (hohe Zahlen in der Nähe der Wälder, dagegen niedrige Zahlen in dichtbesiedelten Gegenden). Diese Feststellungen zeigen zudem, daß eine Bekämpfung der Wut ganz unmöglich ist, da die Fledermäuse nicht zu erfassen sind. Es bleibt daher zum Schutze des Viehes nichts weiter übrig, als es mit einbrechender Dämmerung und während der Nacht in dichten Ställen unterzubringen.

— i —



Naturwarten. Im Januar dieses Jahres schlossen sich in Berlin eine Anzahl Naturfreunde in einem Internationalen Bund Naturwarte zusammen, mit der Absicht, den praktischen Naturschutz durch Anlegen von Naturwarten in allen Ländern der Erde zu fördern. Für die Warten sollen gebildete Wächter bestellt werden, die mit der Aufsicht über das Schutzgebiet und der Belehrung von Schülern betraut werden. Zu ihrem Lebensunterhalt soll ein kleiner Teil der Warte wirtschaftlich genützt werden. Das Hauptbestreben ist dabei, die Jugend durch praktischen Unterricht für den Gedanken des Naturschutzes zu gewinnen, damit auch die kommenden Geschlechter der rücksichtslosen Zerstörung mit geschultem Wissen entgegentreten können. (Weitere Auskunft durch Paul Robien, Stettin-Remig, Arndthaus Z.—A. und Friedr. Harjes, Bremen, Auf den Häfen 37.)

Der Gedanke wäre an und für sich gut. Wozu aber schon wieder einen neuen Bund? Warum nicht die bestehenden vielen Vereine, die sich mit Natur- und Heimatschutz befassen, ausbauen, unterstützen, verschmelzen? Der Naturschutzpark bleibt noch immer ein Sorgenkind, die Levis noch immer in Gefahr, die Vogelschutzgebiete an den Rüssen sind noch immer in Not, und der so notwendige

Park in einem deutschen Mittelgebirge ist bloß ein Plan, dessen Ausführung in weiter Ferne schwebt. Erziehen wir zunächst unsere deutsche Jugend zu wahren Naturfreunden, damit nicht, wie oft bisher Jahr für Jahr, die Schulkinder ihre Naturfreude betätigen im sinnlosen Fangen, Töten und Quälen von Schmetterlingen und Käfern, Fröschen und Salamandern, jungen Vögeln und was da noch alles so friedlich und harmlos kreucht und fleucht. Schaffen wir deutsche Schutzgebiete nach Zahl und Art der Vorbilder in den Vereinigten Staaten — und keine neuen Vereine, stützen wir aber die bestehenden, besonders den Verein Naturschutzpark! (Sitz in Stuttgart, Pflizerstr. 5)!

Die Levis noch immer in Gefahr. Ein Leser des Kosmos schreibt uns ausführlich von der großen Gefahr, die der Levis — eines der bedeutendsten Vogelschutzgebiete Deutschlands — noch immer droht. Die Levis liegt im Südwesten Mecklenburgs im Flußgebiet der Elbe und der Stöhr. In unübersehbarer Weite dehnen sich Sumpf und Sand, Wiesen und Wälder, Moor und Bruch in buntem Wechsel. Durch lange Zeit war dieses rund 100 qkm große Gebiet dem vortrefflichen Schutze der ehemals großherzoglich-mecklenburgischen Forstverwaltung anvertraut. Die seltensten Vögel brühten dort, Rohrdommeln und Wasserläufer schlüpfen durchs Röhricht, Regenpfeifer schnarrten, der große Brachvogel ließ seinen wehmütigen Ruf hören, Rotfischel flatterten, und der stolze Kampfhahn belebte zur Balzzeit die Landschaft. Mehr als ein Duzend Wildentenarten, allerlei seltene Schnepfenvögel, ja selbst Großkrappen, Schwarzfische, Kraniche und große Adler hausten dort. Aber auch anderes Wild und ein eigenartiger Pflanzenwuchs machten die Levis zu einem Kleinod der deutschen Heimat. Jetzt aber hat niemand mehr Zeit, an Tiere und Pflanzen zu denken. Längst schon rotten Fischereipächter die großen Vögel rücksichtslos aus — mit Fallen und Gewehr. Mag dies aus Gründen der Volksernährung schließlich noch begreiflich, wenn auch keineswegs in dieser Form berechtigt sein, so stiften andererseits die letzten Maßnahmen der Behörden, die weite Reviere zur wirtschaftlichen Nutzung, zur Jagd, an Private verpachtet haben, unermeßlichen Schaden. Es ist vorüber mit einer weidgerechten Jagd und dem verständnisvollen Gehen auf der wertvollen Seltenheiten. Und wozu das? Um ein paar elender Papierschneide zu wollen!

Überall aus Deutschland erschallen heute solche Notrufe. In Baden erheben die Behörden seit kurzem keinen Einspruch mehr gegen den Abbau des als Natur- und Geschichtsdenkmal einzigartigen Hohen Stoffeln zur Basaltgewinnung. Alle die Mahnrufe der wenigen Vorkämpfer in dieser Sache, an deren Spitze der Dichter Dr. Ludwig Finsch steht, werden aber wohl im Sturme der Zeit verfliegen.

Dort am Hohen Stoffeln, wie hier bei der Levis, ist es nötig, daß alle heimattreuen Naturfreunde sich immer wieder in engstem Zusammenschluß gegen die rücksichtslose Vernichtung unserer einheimischen Naturdenkmäler mit aller Gewalt aufbäumen. Das ganze Gebiet muß durch ein straffes Gesetz vor allen gewinnstüchtigen Eingriffen geschützt werden. Versagt alles, dann muß ein Volksentscheid herbeigeführt werden. Was der Kanton Zürich zum Schutze seines Banngebietes am Tössstod erreicht hat, das werden und müssen die Mecklenburger und mit ihnen das ganze deutsche Volk doch auch erzwingen können. g.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als 2. Buchbeilage erhalten unsere Mitglieder mit dem **Reiszeit: France, Das Leben im Ackerboden**. Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schmucken Kosmosbänden wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden statt wie bisher geheftet wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit.

Eine neue Teuerungswelle von ungewöhnlicher Stärke ist über uns hereingebrochen. Wenn wir den Aufschlag, den uns die Buchdruckereien, Buchbindereien und Papierfabrikanten berechnen, auf unsere neuen Bücher umlegen würden, so würde beispielsweise heute schon ein Kosmosband nicht unter M 26.— bis M 30.— zu haben sein. Wir können uns, um unsere Bücher einigermaßen billig zu halten — Bücher sind ja immer noch billiger als alle andern Bedarfsartikel — nur so helfen, daß wir ältere und neue Bände gleichmäßig erhöhen. Wir kommen dann z. B. auf einen Preis von M 18.50 für den Kosmosband und auf M 78.— für den Band Jugendschriften, worauf Kosmosmitglieder den üblichen Nachlaß erhalten.

Die fortschreitende Geldentwertung
in Verbindung mit dem ständigen Steigen aller Her-
stellungs- und Betriebskosten zwingt uns immer
wieder zu neuen Preiserhöhungen. Die in älteren
Heften angezeigten Bücherpreise sind deshalb heute
meist nicht mehr gültig und nur als Anhaltspunkt
für die tatsächlichen Tagespreise, die wir auf Wunsch
gerne mitteilen, anzusehen.

Alle Kosmoshefte kauft oder tauscht gegen Bücher unseres Verlags gerne die Geschäftsstelle des Kosmos. Wir bitten unsere Mitglieber vorläufig um Angebot der Jahrgänge 1904—12 und 1915 bis 1917. Für manche dieser Bände können wir zurzeit gute Preise anbieten oder wertvolle Bücher in Tausch liefern.

Frage: **Fragen** können wir nur noch beantworten, wenn Freimarken für die Antwort beigelegt werden. Die bedeutend erhöhten Postgebühren zwingen uns dazu. Nach sorgfältiger Berechnung kostet im Durchschnitt ein Brief, wenn die Arbeit des Diktierenden und der Stenotypistin gerechnet wird, etwa M 12.—. Mit Erhöhungen müssen wir auch da rechnen.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Unendlich viel Zeit und Mühe müssen wir ständig auf die Entzifferung unleserlicher oder undeutlich geschriebener Namen verwenden. Viele Verwechslungen könnten vermieden werden, wenn sich jedes Mitglied bemühen wollte, die Unterschrift (Vor- und Zuname, Ort- und Straßenangabe) stets recht deutlich zu schreiben.

Die Kosmosstiftung hat in der letzten Zeit vielen armen Schulen und Volksbüchereien besonders in bedrohten oder gemischtsprachigen Gebieten Bücher schenken können. Beiträge für die Stiftung können recht gut mit den Bezugspreiszahlungen für den Kosmos oder bei Zahlungen für Büchereindun-

gen zur Abrundung der Summen eingeschickt werden. Wir verdoppeln alle Stiftungen und werben mit den Büchersendungen gleichzeitig für den Kosmos. Vor allem aber helfen wir in bescheidenem Maße bei großer Not und erfüllen manchen Wunsch nach deutschen Büchern. Wir bitten unsere Mitglieder auch fernerhin um ihre tätige Unterstützung. Alle Beträge werden im Kosmos bestätigt. Seit der letzten Zusammenstellung sind folgende Zahlungen eingegangen: B. in Anurow M 39.70, C. Schm. in Luxemburg M 96.—, Tsch. in Werneuchen M 25.10, Sch. in Oberschöna M 18.90, Gr. in Leipzig M 3.—, R. in Raibl M 50.—, B. in Elberfeld M 7.—, F. K. in Augsburg M 20.—, Fr. K. in Bielab. M 1.80, Ungenannt in B. M 100.—, S. in Gormarostitz M 6.10, A. Sch. in Hamburg M 37.40, A. Th. in St. Gallen M 9.—, R. N. in Frauendorf M 3.40, F. P. in La Plata M 20.—, T. in Carlshafen M —.60, A. K. in Döbeln M 15.70, A. D. in Beilagries M 8.—, Th. in Berlin M 7.50, Br. in Düsseldorf M 9.—, Ru. in Charlottenburg M 6.60, W. K. in Hamburg M 8.40, F. P. in Graz M 10.—, Sch. in Frankfurt a. M. M 7.10, Sch. in Münsterburg M 3.—, W. in Pöhlau M 7.50, A. Kl. in Tarnowitz M 7.60, Wb. in Trieste M 100.—, Gd. in Hochdorf M 3.50, Be. in Saarbrücken M 20.—, R. D. in Wiga M 5.—, Wb. Gr. in Berlin M 7.—, F. J. in Düsseldorf M 31.55, R. K. in Charlottenburg M 4.40, G. B. in Fontoy M 21.—, Schn. in Leipzig M 50.—, Wb. Gr. in Weiba M 3.90, Wi. in Kappel M 4.50, B. D. in Berlin M 5.50, E. G. in Kollnau M 10.—, St. in Essen M 4.90, Gm.-Fr. in Reutlingen M 216.—. Wir danken allen Einsendern bestens und freuen uns über die Zeichen der Anerkennung, die der Kosmos gefunden hat.

Der mikroskopierende Naturfreund
findet in den früheren Buchbeilagen des Mikrokosmos unter dem Sammeltitle: Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit, vortreffliche Begleiter beim Sammeln, Bestimmen und Präparieren von Algen, Plankton, Süßwasser-Diatomeen usw. Auch die Kosmosmitglieder, die nicht Mitglieder der D. M. G. Stuttgart (Abonnenten des Mikrokosmos) sind, erhalten diese Bände zu dem jeweilig üblichen Mitgliedspreis. Es handelt sich besonders um die Bände des auf dem Gebiete der Algenkunde wohlbekannten Forschers, Prof. Dr. W. Migula, Desmidiaceen — Grünalgen — Spaltalgen, ferner um Seligo, Tiere und Pflanzen des Sumpflandkessels und Hufeisend, Süßwasser-Diatomeen. Der Preis jedes Bandes beträgt zurzeit M 25.50 geh., M 42. — geb. für Mitglieder, für Nichtmitglieder geh. M 30. —, geb. M 48. —.

Die Kurse zur geistigen Weiterbildung, die die langen Winterabende ausfüllten, gehen zu Ende — und nun verlangt der Körper mehr denn je, daß auch er sein Teil am Fortschritt des ganzen Menschen haben darf. Wie mancher wird sich nun bald auf den Sportplätzen, in den Lust-, Sonnen- und Schwimmbädern die alte körperliche Frische wieder holen! Da möchten wir auf die zahlreichen Sportlehrtafeln hinweisen, die mit Bild und Wort

gewissermaßen einen kleinen Kurs über das betreffende Sportgebiet abhalten. Es handelt sich um die „Kugelmwurf-Gymnastik“, den Lauf über mittlere und lange Strecken („Lauf im Bild I“), den Lauf über kurze Strecken und Hürden („Lauf im Bild II“), „Schwergymnastik“, „Schwimmen“, Übungen an der „Sprossenwand“, das Springen („Sprung im Bild“), ferner um „Bogen und Vorgymnastik“ und um „Wurf und Stoß im Bild“. Diese Alben sind — je nach ihrem Umfange — für 8 bis 10 Mark durch jede Buchhandlung zu beziehen. — Wer sich in übersichtlichen Tabellen über die neuesten, zuverlässig zusammengestellten Wettspiel-Ergebnisse unterrichten will, wen die Rekordlisten und der Fußballkalender interessieren, wer neben zahlreichen guten Illustrationen einen ausgezeichneten Aufsatz über das Thema „Neue Körperkultur im Sportverein“ lesen will, beziehe das „Deutsche illustrierte Sport-Taschenbuch 1922/23“. Jeder Sportfreund und erst recht jeder Sportsmann muß es haben! Sämtliche angegebenen Sportwerke sind bei der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, erschienen.

Gegen Maifäher- und Engerlingsfraß bringt nur das planmäßig betriebene Absammeln der Käfer zur Zeit ihres Fluges nachhaltigen Erfolg. Die Wirkung dieser Maßnahme ist durchaus sicher, da die je nach ihrer Art und den klimatischen Verhältnissen der Gegenden alle drei, vier, fünf Jahre schwärmenden Maifäherstämme in hohem Maße bodenständig sind, so daß eine erhebliche Beeinträchtigung des Erfolges durch erneute Zuwanderung aus Nachbarge-

bieten nicht zu befürchten ist. Um endlich einmal festzustellen, in welchen Jahren für die einzelnen Gegenden Deutschlands mit Massenflügen der Maifäher zu rechnen ist, hat die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem umfangreiche Erhebungen in Angriff genommen, für deren Durchführung sie der Unterstützung weitester Kreise bedarf. Diese Feststellungen sollen zunächst über die Hauptverbreitungsgebiete und die natürlichen Vorbedingungen für das Massenaufreten der Schädlinge Aufschluß bringen, ferner aber für die Zukunft die Möglichkeit bieten, die Zu- und Abnahme der Maifäher dauernd zu verfolgen, damit zur Abwendung größerer Schäden rechtzeitig vor ihrem Überhandnehmen gewarnt werden kann. Landwirte, Forstbeamte, Winzer, Gärtner, Garten- und Naturfreunde werden daher dringend gebeten, ihre Naturkenntnis und Beobachtungsgabe in den Dienst der Sache zu stellen und die gestellten Fragen auf Grund ihrer diesjährigen Beobachtungen und früheren Erfahrungen zu beantworten. Besondere Fragebogen werden hierzu von der genannten Anstalt auf Wunsch jedermann kostenfrei zugestellt. Die Rücksendung der Antworten kann als portopflichtige Dienstsache erfolgen und wird bis Ende Juni erbeten.

Der Aufschwung der deutschen Wirtschaft muß sich trotz allen Hindernissen, die der Diktatfriede unserer Feinde uns täglich und stündlich bereitet, vollziehen, wenn alle schaffenden Kräfte den festen Willen haben, an dem Wiederaufbau mitzuarbeiten und sich alle Vorteile, die die neuen Erfahrungen und Fortschritte in Technik und Industrie uns an die Hand geben, nutzbar zu machen. Alles Rückständige und alle veralteten Methoden müssen dabei beseitigt werden, und es muß ein frischer Geist,

Neue astronomische Verlagswerke

Sternhausen, Nebelflecke und Weltraum

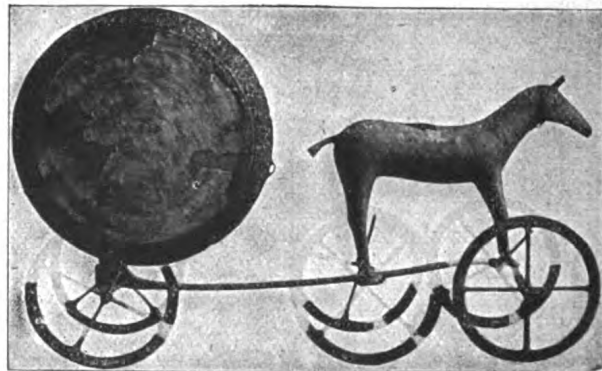
Von Dr. Karl Wirtz, a. o. Professor an der Universität Kiel.

Mit 18 prächtigen Abbildungen auf Tafeln.

Die Sonne im Glauben und in der Weltanschauung der alten Völker

Von Prof. Dr. Franz Boll (Heidelberg). Mit 18 Abbildungen im Text u. auf Tafeln

Jedes Bändchen M 9.60,
für Mitglieder M 7.80.



Sonnenwagen von Trondholm.
Aus Boll, Die Sonne im Glauben der alten Völker.

Die Sterne (Jahrbuch der Himmelskunde 1921/22)

Herausgegeben von R. Heusinger.

Mit 5 Kunstdrucktafeln und zahlreichen Bildern im Text.

M 23.50, für Mitglieder nur M 20.—

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Wanderbücher f. Naturfreunde

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.

Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands nach ihrem Vorkommen in bestimmten Pflanzenvereinen. Von **Dr. Paul Graebner**. Mit vielen Tafeln und Textbildern. Kart. für Kosmosmitglieder nur M 30.50, für Nichtmitglieder M 36.—.

Taschenbuch zum Vogelbestimmen.

Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung usw. nebst Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Von **Dr. Kurt Floercke**. Mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Gebd. M 58.—, für Mitgl. M 49.50.

Taschenbuch zum Mineralbestimmen.

Mit zahlreichen Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Eine Anleitung zum Erkennen der Mineralien mit einem Überblick über die Kristallsysteme. Von **Dr. Peter Graf**. Gebd. M 48.—, für Mitgl. M 42.—.

Handbuch für Naturfreunde.

Band I. Anleitung zur Naturbeobachtung auf den Gebieten der Meteorologie, Geologie, Botanik und Blütenbiologie. Herausgegeben von **K. E. Rothe** und **Dr. Chr. Schröder**. Geh. M. 30.—, für Mitgl. M. 25.50.

Handbuch für Naturfreunde.

Band II. Anleitung zur praktischen Naturbeobachtung auf den Gebieten der Planktonkunde, Zoologie, Tierpräparation und Lebendphotographie. Herausgegeben von **Dr. Chr. Schröder**. Geh. M 30.—, für Mitgl. M 25.50, geb. in Leinen für Mitgl. nur M 42.—.

Die Vogelsprache.

Von **E. Schmitt** und **H. Stadler**. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Erforschung. Mit vielen Notenbeispielen. Ein ebenso lehrreiches wie reizendes Büchlein. Geh. Mk. 22.50, für Mitgl. M 18.50, gebd. M 29.50.

Der Wanderer.

Von **A. Fendrich**. Ein Buch voll Lebensfreude und Lebenskunst. Geh. M. 22.50, für Mitglieder M 18.50, gebd. nur M 29.50.



Das grüne Herz Deutschlands.

Von **A. Crinius**. Wanderfahrten durch den Thüringer Wald. Statt M 18.50 für Mitglieder nur M 15.50. Gebd. M 26.50.

Strandbüchlein. Ein naturwissenschaftliches Bestimmungsbuch für die Besucher der Nord- und Ostseebäder. Bearbeitet von **Floercke, Kühlmann, Lindemann** und **Muschler**. Zahlreiche Abbildungen und Tafeln. Geh. M. 18.50, für Mitgl. M 15.50, gebd. M 30.—, für Mitgl. M 26.50.



Wetterbüchlein.

Von **A. Sieberg**. Ein anregendes Handbuch für Witterungsbeobachtungen. Mit zahlreichen Abbildungen und Karten. Geh. M. 18.50, für Mitgl. M 15.50, gebd. für Mitgl. nur M 26.50.

Pilzbüchlein I/II.

Von **W. Obermeyer**. Zwei Bändchen, von denen das erste die essbaren, das zweite die giftigen Pilze enthält, mit vielen farbigen Tafeln. Beide Teile zusammen M 30.—, für Mitgl. M 25.50.

Zeitentsprechende mässige Preiserhöhungen vorbehalten.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

wie er den führenden Männern der deutschen Technik, den genialen Erfindern und den Bahnbrechern des Fortschritts von jeher eigen war, in alle einziehen, die, sei es an leitender Stelle, sei es auf einem bescheidenen Posten, ihren Dienst im deutschen Wirtschaftskörper versehen. Zu diesem Eifer werden sie angespornt, wenn sie sich in der „Technik für Alle“ über die Bedürfnisse der deutschen Wirtschaft und die jeweilige Notwendigkeit unserer Lage

und auch über die Neuerungen und Verbesserungen auf den verschiedensten Gebieten der Technik und der Industrie unterrichten. Der lebhafteste Anklang, den die Monatsschrift seit einigen Jahren gefunden und der sich in der fortwährend steigenden Bezieherzahl ausdrückt, ist der Beweis dafür, daß sie sich auf dem richtigen Wege befindet. Während früher viele es bezweifelt hatten, ob es möglich sei, ein Organ zu schaffen, das über alle Gebiete der

Technik in leichtverständlichen und dabei auch den Laien ansprechenden und anregungsreichen Artikeln unterrichtet, hat die „Technik für Alle“ unbeirrt ihren Weg fortgesetzt, und sie verdankt ihren Erfolg nicht zum wenigsten der Weiterempfehlung ihrer bisherigen Bezieher. Da sie jetzt einen neuen Jahrgang begonnen hat, möchten wir die Leser des „Kosmos“ auf unsere Schwesterzeitschrift aufmerksam machen und ihnen zu einem Probe-Abonnement für ein Vierteljahr raten, das sie sicher veranlassen wird, dauernd Bezieher zu bleiben. Trotz den uns Ungeheuerliche gestiegenen Papier- und Herstellungskosten ist der Preis der „Technik für Alle“ nur ganz mäßig erhöht worden; er beträgt zurzeit M 15.— für das Vierteljahr.

Bildwerfer im Hause. Wie oft hat mancher unserer Leser schon bebauert, daß er seiner Jugend nicht die oder jene Bilderreihe, die als einzige sichtbare Erinnerung von der Schönheit geschafter Natur verblieb, durch einen Bildwerfer vergrößert vorführen kann! Seien es nun Aufnahmen von stiller oder stürmischer See, von Wanderungen in Tälern und auf Höhen, Städtebilder, oder auch Studien von Pflanzen, Tieren u. a. m. — immer wird die Wirkung durch die Wiedergabe mit einem Projektionsapparat gesteigert werden. Aber solch ein Instrument ist doch unerschwinglich teuer? Nun, wer sich ein wenig Geschick zutraut, der greife zu Heft 5 (Februar 1922) der Zeitschrift „Wästel und Bauen“; er wird da eine ausführliche Beschreibung zur Selbstanfertigung eines einfachen Bildwerfers finden. Das gleiche Heft bringt neben den stets wertvollen Kunstgriffen zur Erhöhung der Fertigkeit der Hand einen netten Artikel über die Selbstherstellung von farbigen Kreide- und Pastellstiften. Im Heft 4 sprach man von dem Selbstbinden von Büchern und Zeitschriften, und manch nützliches technisches oder physikalisches Gerät mag den Sinn für das Praktische immer mehr wecken. Wer sich hierzu helfen lassen

will, der bestelle bei derselben Stelle, von der er den „Kosmos“ bezieht, die Zeitschrift „Wästel und Bauen“. Sie kostet vierteljährlich nur M 12.50. Das Einzelheft wird mit M 5.— berechnet.

Präparaten-Zirkel in der Schweiz. Es gehen immer wieder aus der Schweiz Anfragen nach Präparatenzirkeln bei uns ein. Es können solche aber nur dann in Umlauf gebracht werden, wenn sich innerhalb des betreffenden Landes 10 Teilnehmer für eine Gruppe zusammenschließen. Besonders erwünscht sind Präparatenzirkel mit Diatomeen- und Algen-Präparaten. Wir bitten deshalb etwaige Interessenten, sich baldigst zu melden. Sitzungen der Zirkel stehen auf Wunsch zur Verfügung.

In Ziel wird die Abhaltung eines mikroskopischen Kurses angeregt. Unverbindliche Anmeldungen und Vorschläge für einen Kursleiter nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

In Berlin-Nichtersfelde, Heidelberg, Karlsruhe i. B., Leipzig und Mannheim fallen die Kurse wegen Wegzug der Kursleiter vorerst aus. Nähere Angaben über die Wiedereröffnung folgen in einem späteren Heft. Für Heidelberg, Karlsruhe, Leipzig und Mannheim erbiten wir Vorschläge für einen neuen Kursleiter.

Hydrobiologischer Vertentkurs. Die Anstalt für Bodenseeforschung in Staad bei Konstanz hält in der Zeit vom 31. Juli bis 16. August einen allgemeinen hydrobiologischen Kurs ab. Dieser setzt sich zusammen aus Vorträgen, praktischen und wissenschaftlichen Arbeiten im biologischen und hydrographischen Laboratorium und aus Exkursionen auf dem See und solchen zu Lande. Das Ziel des Kurses ist, die Teilnehmer mit dem Bodenseegebiet als großer Lebensgemeinschaft bekannt zu machen und sie in die Hauptfragen und die allgemeine Untersuchungsmethodik moderner Seeforschung einzuführen. Der genaue Stundenplan wird auf Anfrage vom Unterzeichneten gerne mitgeteilt. Übung im Gebrauch des Mikroskops wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmer muß auf 20 beschränkt werden. Mikroskope und Präparatenset sind, wenn möglich, mitzubringen. Das Honorar für den Kurs beträgt M 100.— nebst einem Zuschlag von M 50.— für den Betrieb des Motorschiffes. Die Kosten für die geologischen Exkursionen sind hierin nicht inbegriffen. Reagentien zum Mikroskopieren usw. werden von der Anstalt gestellt. Glaswaren können dort zum Selbstkostenpreis bezogen werden. Die beschränkte Teilnehmerzahl und die Knappheit der Wohnungen machen eine frühzeitige Anmeldung beim unterzeichneten Direktor, der auch jede weitere Auskunft gibt, ratsam. Prof. Dr. M. Auerbach, Landesassammlungen für Naturkunde, Karlsruhe i. B., Friedrichsplatz.

Jeder Naturfreund

Ist zugleich ein Freund gesunder Körperübungen, ein Freund des Wanderns und anderer sportlicher Betätigung. Für den gesamten Sport ist unentbehrlich das

Deutsche illustrierte

Sporttaschenbuch 1922/23

Preis Mk. 12.50

Das mit erstklassigen Bildern ausgestattete Taschenbuch bringt Übersichten, die neuesten Höchstleistungs-Listen und die genauen Ergebnisse der grössten Wettkämpfe. Wichtig für jeden Sportfreund ist darin der Kalender und das Sportleistungsbuch.

Es enthält außerdem zu den Probebildern moderner Gymnastik den bahnbrechenden Aufsatz von Sportlehrer W. Dörr:

„Die neue Körperkultur“

Franckhs Sportverlag, Dieck & Co., Stuttgart



Die Metalle als Gewerbegeifte.

Eine Umschau. von Dr. G. Wolff.

Zahlreiche Metalle, die im Gewerbsleben eine ausgedehnte Verwendung finden, bilden die Ursache zu mehr oder minder starken Berufserkrankungen. Einzelne von ihnen, wie Blei, Quecksilber, Chrom, wirken so stark auf den menschlichen Organismus, daß sie ausgesprochene Vergiftungsercheinungen im Laufe längerer Einwirkung herbeizuführen vermögen. Diese Stoffe schädigen den Menschen demnach durch ihren Giftcharakter, sie üben, wie andere Gifte, einen chemischen Einfluß auf die Zellen des Körpers aus. In anderen Fällen, namentlich bei der Verhüttung der Schwermetalle, des Eisens, Kupfers usw., können physikalisch-mechanische Ursachen, etwa die Einwirkung der starken Hitze, die Reizwirkung des fortwährend eingeatmeten Metallstaubes, die dauernde Beanspruchung besonderer Glieder zu Störungen führen. Auch diese Erkrankungen gehören in das große Gebiet der Gewerbe- oder Berufserkrankungen, denen in erster Linie natürlich die im Gewerbeleben stehenden Arbeiter ausgesetzt sind.

Alle diese Störungen, die nicht durch einen plötzlichen Unfall, sondern durch eine mehr schleichende Schädigung, etwa durch die dauernde Einwirkung des giftigen Bleies, oder die fortgesetzte Staubeinatmung, verursacht sind, unterliegen nicht ohne weiteres, wie die Betriebsunfälle, der Unfallversicherungspflicht. Das ist ein großer Mangel des Versicherungsgesetzes, der einer Abhilfe dringend bedarf. Denn es geht natürlich nicht an, daß der eine, der durch fortgesetzte Gifteinwirkung dauernd geschädigt wird, keine Entschädigung erhält, während ein anderer, der einen plötzlichen Unfall erleidet, Unfallrente bezieht. Immerhin muß man diesem Übelstande Rechnung tragen und versuchen, vorbeugende Maßnahmen zur Beseitigung der Gewerbebeschädigungen zu ergreifen, am besten und gründlichsten

dadurch, daß man die Gewerbegeifte, soweit es möglich ist, durch weniger giftige Stoffe ersetzt.

Hier sollen die einzelnen Gewerbeerkrankungen, die in unserem Zusammenhang in Frage kommen, kurz betrachtet werden. Bei weitem die größte Bedeutung von allen hat die chronische Bleivergiftung, von der die zahlreichen Arbeiter der Schmelzhütten, die Maler, Schriftsetzer und besonders die Schriftgießer, die Kesselarbeiter, Feilenhauer, Steingutarbeiter und noch viele andere, die im Berufsleben mit Blei zu tun haben, betroffen werden. Die geringfügigen Mengen, die im Laufe vieler Jahre aufgenommen werden, rufen die oft so bössartigen Erscheinungen der chronischen Bleivergiftung hervor. Das in den Blutkreislauf gelangte Metall (s. Abb. 1) wird fast in allen Organen abgelagert, in der Leber, den Nieren, dem Gehirn, und gelangt sehr langsam wieder zur Ausscheidung. Die Hauptentgiftungsorgane des Körpers, die Nieren, bringen es mit dem Harn aus dem Körper; auch im Darm und Speichel wird es ausgeschieden und verläßt auf diese Weise den Organismus, freilich nachdem es überall seine Merkmale hinterlassen hat.

Am gefährlichsten ist der Bleistaub, das fein verteilte Metall, das in vielen Fabrikbetrieben als unvermeidliches Übel den Arbeiter schädigt. Der Staub bringt in die Lungen und gelangt von hier viel schneller in das Blut als vom Darm aus; immerhin können aber auch die geringen Mengen, die jahrelang infolge der Verunreinigungen der Speisen durch schmutzige, mit Bleistaub behaftete Hände in den Darmkanal gelangen, zu einer Bleivergiftung mit allen ihren Folgen führen. Auch dadurch, daß Nahrungsmittel (Sardinen, Konserven usw.) in bleihaltigen Gefäßen aufbewahrt wurden, sind nicht selten Vergiftungen vorgekommen, namentlich bei Leuten, die sich lange Zeit mit konservierten, in

Blechgefäßen aufbewahrten Speisen ernähren müssen. Diese Vergiftungen lassen sich aber vermeiden, wenn geeignete Sicherheitsmaßregeln getroffen und bleihaltige Gefäße für die Aufbewahrung von Lebensmitteln, Salben usw. grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Viel schwieriger hingegen ist die Ausschaltung des Bleies aus dem Gewerbeleben. Solange man sich schon bemüht, das giftige Metall durch andere nicht so gefährliche Stoffe zu ersetzen, man kommt immer wieder zum Blei zurück. Es ist nicht möglich, die Bleifarben vollständig auszuschalten; selbst das Bleiweiß, das man durch Zinkweiß ersetzen zu können glaubte, ist nach der Angabe der Fachleute in mancher Hinsicht der Zinkfarbe überlegen. Wenn man also nicht radikal vorgehen, das Blei nicht vollständig aus dem Berufsleben entfernen kann, so sollten wenigstens alle Beteiligten so vorsichtig wie möglich zu Werke gehen

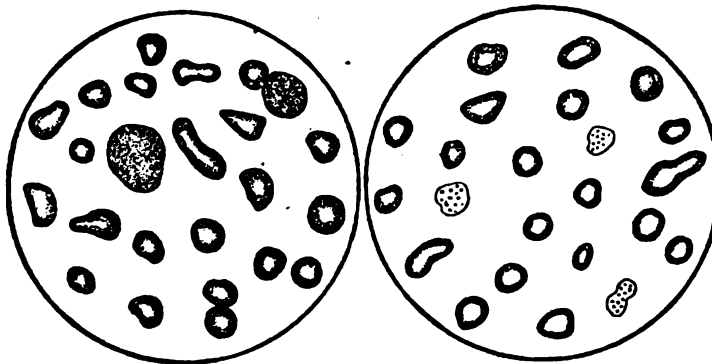
Widerstandskraft bereits durch andere Schädlichkeiten herabgesetzt ist, am meisten der Ertrantung ausgesetzt.

Schon am Tierexperiment hat man feststellen können, daß sich die Bleiwirkung im wesentlichen auf den Darmkanal und das Zentralnervensystem erstreckt. Ganz ähnlich verhält sich auch der Mensch, der der Wirkung des Bleies ausgesetzt ist. Am meisten machen sich die schädigenden Einflüsse auf den Darm in Form der Bleikolik, auf das Zentralnervensystem in Form mannigfacher Lähmungen und mit Krämpfen einhergehender Gehirnleiden bemerkbar. Zu diesen Hauptmerkmalen kommen dann noch die anfallsweise auftretenden, reißenden Gelenkschmerzen. Charakteristisch für die Bleivergiftung ist ihr vollkommen regelloser Verlauf. Nach einer Periode der Gesundheit kann plötzlich, ohne daß eine Ursache vorhanden ist, das Gift von neuem seine Wirksamkeit entfalten, einen heftigen An-

fall von Bleikolik oder ein anderes Symptom hervorrufen. Wir können das nur so erklären, daß das Gift, das seit langem eingekapselt an einer Stelle des Körpers lag, plötzlich von neuem in den Kreislauf gelangt und infolgedessen die neuen Anfälle auslöst. Die Ursache dieser Gewerbekrankheit besteht gerade darin, daß man sich gegen sie schwer schützen kann, wenn sie erst einmal zum Ausbruch gekommen ist.

Die Bleivergiftung beginnt

zunächst mit etwas unbestimmten Allgemeinerscheinungen, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Abmagerung; bei Frauen stellen sich häufig Unregelmäßigkeiten der monatlichen Blutungen ein. Es soll auch bei ihnen häufig zur Früh- und Fehlgeburt kommen. Ein sehr charakteristisches und für die Erkennung höchwichtiges Frühsymptom ist der sogen. Bleisaum, eine schiefsergraue Verfärbung des Zahnsfleisches, die von einer Ausscheidung des Metalls im Speichel der Mundhöhle herrührt. Mikroskopisch kleine Körnchen von Schwefelblei verursachen die schwarzgraue Färbung dieses Saumes. Da der Bleisaum den Beginn der Krankheit anzeigt und bei einer ausgeprochenen Vergiftung kaum fehlt, ist seine Beobachtung von großer Bedeutung. Wenn um diese Zeit jede Beschäftigung mit dem Metall aufgegeben wird, kann die Erkrankung noch einen günstigen Verlauf nehmen; wenn das Warnungsignal, das uns die Natur selbst gibt, unbeachtet



a Normales Blut.

Abb. 1.

b Bleiblut.

und die gesetzlichen Bestimmungen, die fast in allen Ländern getroffen sind, einhalten. Nicht in seltenen Fällen sind es die in Bleibetrieben tätigen Arbeiter selbst, die leichtsinnig die Schutzvorrichtungen unbeachtet lassen, bis sie dann den Schaden am eigenen Leibe spüren. Es ist den Malern zum Beispiel nicht abzugewöhnen, den Pinsel in den Mund zu stecken, wenn sie ihn mit einem anderen vertauschen wollen; sie tun das immer wieder und beschleunigen natürlich so die Gefahr einer Bleivergiftung.

In welcher Weise machen sich nun die Symptome dieser verbreiteten Gewerbekrankheit bemerkbar? Zunächst müssen wir vorwegnehmen, daß auch hier die Disposition sehr verschieden ist. Manche Individuen erkranken schon nach Wochen, andere zeigen erst nach Jahren Vergiftungserscheinungen, viele werden überhaupt vom Blei nicht wesentlich in Mitleidenschaft gezogen. Im allgemeinen sind Menschen, deren

bleibt, kommt es meist zu den viel schwereren Folgeerscheinungen. Zunächst zur Bleikolik, einem mit heftigen Schmerzen einhergehenden, anfallsweise auftretenden Darmkrampf. Die große Schmerzhaftigkeit dieser Koliken, die von anfalls-



Abb. 2. Bleilähmung.

freien Pausen unterbrochen sind, führt den Kranken zuerst zum Arzt. Nicht immer läßt sich die Krankheit dann noch beseitigen, jedoch gelingt mit Ausschaltung des Bleies aus dem Berufsleben des Erkrankten die Heilung in vielen Fällen. Man glaubt heute, daß der Darmkrampf durch eine Reizung der Nervenenden des Darms hervorgerufen wird, daß also auch die Kolik nervösen Ursprungs ist.

Sehr unangenehm sind die heftigen, reißenden Gelenkschmerzen, die nicht selten im Gefolge einer Bleivergiftung, ebenfalls anfallsweise, auftreten und mit echten Gichtanfällen große Ähnlichkeit haben. Zu den Anzeichen, die erst verhältnismäßig spät erscheinen, gehören die Bleilähmungen (Abb. 2 und 3). Sie betreffen in der Regel zuerst den Unterarm, gehen dann auf Oberarm und Schulter über, während die unteren Gliedmaßen seltener befallen werden. Die Lähmungen gehören zu den schlimmsten Erscheinungen der Bleivergiftung; sie sind nicht wieder gut zu machen, da die betreffenden Nerven unter dem Einfluß des heimtückischen Metalls degenerieren. Die Lähmungen, die zumeist noch im Laufe der Zeit zunehmen, schleichend auch andere Gebiete ergreifen, machen den davon betroffenen Menschen erwerbsunfähig. Von anderen Organen wird durch das Blei noch die Substanz der Nieren angegriffen; es liegt ja nahe, daß das Gift dort, wo es zur Ausscheidung aus dem Körper kommt, nämlich in den Nieren, Störungen verursacht. Die als Folge einer Bleivergiftung zuweilen auftretenden Nierenerkrankungen können ebenfalls großen Schaden anrichten, Wassersucht und die übrigen Merkmale gestörter Nierentätigkeit hervorrufen.

Es erwächst die sehr wichtige Frage: Wie kann man den vielen Schädlichkeiten, die das Blei am menschlichen Körper verursacht, vorbeugen? Kann man ihnen überhaupt vorbeugen? Freilich kann man es, wenn man das Blei aus dem Gewerbeleben gänzlich entfernt. Trotz aller Bemühungen hat sich dies bisher nicht durchführen lassen. Wenn man sich vergegenwärtigt, wie viele zum Teil ganz voneinander verschiedene Berufsarten mit dem Blei zu tun haben, daß Maler und Schriftsetzer, Arbeiter in Kabelwerken und Hüttenbetrieben und noch zahlreiche andere mit Blei arbeiten, so wird man sich einen Begriff davon machen können, wie schwierig es ist, dieses Metall- und Gewerbegeift aus dem Industrieleben radikal zu beseitigen. So müssen wir uns damit begnügen, schon auf die Symptome genau zu achten, da wir eine wirklich erfolgreiche Vorbeugung, eine Entfernung des die Schädigung auslösenden Moments, vorläufig kaum durchführen können. Tausende von Menschen würden arbeitslos sein, wenn das Blei aus dem Gewerbeleben entfernt würde. Immerhin kann durch eine kluge Beaufsichtigung viel zum Nutzen des Betroffenen geschehen. Die in den Bleibetrieben Beschäftigten müssen selbst über die Wirksamkeit des Metalls unterrichtet sein, sie müssen angehalten werden, sich in ihren Umgangsgebräuchen danach zu richten. Natürlich sollte jeder, bei dem sich die ersten Anzeichen einer Bleischädigung einstellen, vor allem also der warnende Bleisaum am Zahnsfleisch, sofort den Beruf wechseln, um den Angriffen des tödlichen Giftes nicht weiter ausgesetzt zu sein. Der Bleisaum zeigt an, daß die Zerstörungsarbeit im Entstehen begriffen ist. Darum beizeiten Vorsicht!



Abb. 3. Bleilähmung.

Gegenüber den Schädigungen, die durch das Blei veranlaßt werden, treten die übrigen Gewerbestoffe sehr zurück. Eisen und Quecksilber, Phosphor und Arsen vermögen zwar auch mehr oder weniger chronische Erkrankungen her-

beizuführen, schädigen aber doch nicht entfernt so viele Menschen wie das Blei.

Bei der Verarbeitung des Eisens, des Kupfers, des Zinks und des Nickels kommt es nicht selten zu Berufsschädigungen, die durch die Schwere der Arbeit, durch Verbrennungen, durch Einatmen von Metallstaub usw. entstehen. Vergiftungserscheinungen werden durch die genannten Stoffe aber kaum hervorgerufen, da diese Metalle nicht, wie das Blei, in den Blutkreislauf gelangen und auch eine ausgesprochene Giftwirkung nicht besitzen. Darum spricht man nicht von einer eigentlichen Eisenvergiftung, von einer Kupfervergiftung oder dergl. Früher hielt man das Kupfer für ein ebenso boshaftees Gewerbegift wie das Blei, ist von dieser Ansicht aber längst abgekommen. Bei der Verhüttung

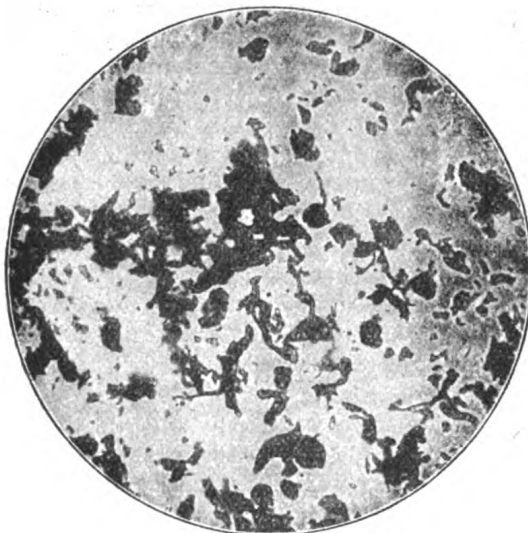


Abb. 4. Eisenschleifstaub.

des Eisens und Kupfers, bei dem Schmelzprozeß in Hochofen, der im wesentlichen eine Reduktion der Metalloxyde darstellt, bilden sich die sogen. Gichtgase, die viel von dem sehr giftigen Kohlenoxyd enthalten. Das Kohlenoxyd ist auch im Leuchtgas (zu etwa 5 bis 10 v. H.) enthalten und veranlaßt dessen große Giftigkeit, der schon so viele Menschenleben zum Opfer gefallen sind. Die Gichtgase enthalten bis zu 28 v. H. Kohlenoxyd, sind insolgedessen äußerst giftig und müssen aufs sorgfältigste durch geeignete Abflüsse entfernt werden. Durch Einatmen der Gase ist es wiederholt zu schweren Erkrankungen gekommen, die ganz unter dem Bilde der Kohlenoxydvergiftung verlaufen sind. Schwindel, Kopfschmerzen, Ohrensausen, Augenflimmern und namentlich Atemstörungen charakterisieren

die Vergiftung, unter deren Einfluß das Blut eine helle, kirschrote Farbe annimmt.

Zahlreiche Arbeiter in Eisenverarbeitungsbetrieben haben sodann unter dem Metallstaub (s. Abb. 4) zu leiden. Häufig sind die Schleifer, auch die Puzer Hornhautverletzungen und noch schwereren Augenverletzungen durch Metallsplitter ausgesetzt. Darum müssen die Augen durch Schutzbrillen und Schutzhelme vor solchen Verletzungen sorgfältig geschützt werden. Wie noch in zahlreichen anderen Gewerbebetrieben, werden die Atmungsorgane der Arbeiter sodann empfindlich durch den Metallstaub geschädigt, dem sich Mineralstaub von den Schleifscheiben zugesellt. Maurer, Steinarbeiter, Porzellanarbeiter, Ziegelarbeiter und viele Tausende noch müssen dauernd im Berufsleben Staub schlucken und dadurch ihre Lungen beschweren. Wirkt der Staub auch an sich nicht wie ein Gift, so erzeugt er doch eine mechanische Schädigung der gröberen und feineren Atmungswege, führt leicht zu Entzündungen der Schleimhäute und schafft der Tuberkulose einen Angriffspunkt, da sich der weit verbreitete Tuberkelbazillus in den schon durch die Staubeinatmung geschädigten Teilen der Lunge leicht anzusiedeln vermag. Tatsächlich haben auch die Metallarbeiter, die dauernd Staub einatmen müssen, wie Schleifer, Dreher, Feiler, mehr als andere unter der Tuberkulose zu leiden.

Weitere Gesundheitsschädigungen können die intensive Hitze des geschmolzenen Eisens, das Abspritzen kleiner Teile, körperliche Überanstrengung usw. hervorrufen. Die Gelegenheit zu Berufsschädigungen ist also sehr groß, ohne daß es zu einer eigentlichen Vergiftung kommt. Das Metall (Eisen) wirkt nicht chemisch, sondern verursacht mechanische Schädigungen an den verschiedensten Teilen des menschlichen Körpers. Ganz ähnlich sind die gesundheitlichen Schädigungen, die bei der Kupferverarbeitung durch Hitze, durch die Einatmung der giftigen Gase oder durch die Reizwirkung des Metallstaubs den Arbeiter treffen. Eine besondere, in ihren Ursachen noch nicht recht geklärte Erkrankung ist das Gießfieber der Gelbgießer, das mit Mattigkeit und Muskelschmerzen, mit Frost- und Hitzegefühl einhergeht und meist nach wenigen Tagen wieder verschwunden ist. Es tritt nur bei den Gießern auf, die Zinklegierungen des Kupfers (Messing) zu verarbeiten haben, hingegen nicht bei denen, die nur den reinen Kupferdämpfen ausgesetzt sind. Danach scheint es, als ob das Zink die Ursache des Gießfiebers bildet.

Sicheres über die Zinkwirkungen auf den menschlichen Organismus ist indes bisher nicht ermittelt worden. Die häufigsten Erkrankungen der Zinkhüttenarbeiter haben sich als Bleivergiftungen herausgestellt, da die Zinkblende eine erhebliche Menge Blei enthält. Im übrigen unterliegen die Zinkarbeiter denselben Gefahren wie die übrigen Metallarbeiter, können also durch die starke Hitze beim Schmelzprozeß, durch die kohlenoxydhaltigen Gichtgase, durch die Einatmung von Metallstaub in mannigfacher Weise geschädigt werden. Die Erkrankung ist dann aber keine spezifische Zinkvergiftung, sondern durch die Nebenumstände bei der Verarbeitung hervorgerufen.

Einer wirklichen Vergiftung hingegen sind die Arbeiter ausgesetzt, die bei der Verarbeitung des Quecksilbers in Spiegelbelegfabriken, in Thermometer- und Barometerwerkstätten beschäftigt sind, ferner die Putzmacher und die in den Putzfabriken beschäftigten Arbeiter, die mit einer starken Quecksilberbeize die Felle bearbeiten. Auch die mit der Feuervergoldung und dem Aufleermachen von Glühbirnen, mit dem hüttenmäßigen Abbau des Quecksilbers und mit der Darstellung bestimmter chemischer Präparate beschäftigten Arbeiter kommen mit dem Metall, das an Giftwirkung dem Blei nicht nachsteht, vielfach in Berührung. Bekanntlich spielen das Quecksilber und seine Salze in der Medizin als Heilmittel eine sehr große Rolle. Man kennt infolgedessen die Wirkungen des Quecksilbers sehr genau und hat auch die Vergiftungserscheinungen, die große Dosen hervorrufen, am Tierexperiment studiert.

Besonders giftig wirken die Quecksilberdämpfe, weil in dieser Form das flüchtige Metall am leichtesten in den Organismus gelangt und nun leicht resorbiert, das heißt von den feinen Blutgefäßkapillaren aufgesaugt wird. Die Arbeiter, die in den Fabriken dauernd der Einwirkung des schon bei gewöhnlicher Temperatur in geringem Maße verdampfenden Metalles ausgesetzt sind, erkranken bald an einer chronischen Quecksilbervergiftung. Die Hauptanzeichen dieser Berufsschädigung machen sich in Schwellung und Entzündung der Mundschleimhaut, geschwürigem Zerfall der entzündeten Stellen, in Speichelfluß, langwierigen Verdauungsstörungen und in nervösen Reizerscheinungen bemerkbar. Da man die schweren Erkrankungen der chronischen Quecksilbervergiftung namentlich in den Spiegelbelegfabriken außerordentlich häufig eintreten sah, wurden radikale Vorschriften erlassen, um das Metall möglichst ganz aus dem Gewerbeleben zu

entfernen. In der Tat ist das vielfach gelungen. So ist die Quecksilberbelegung der Spiegel heute vielfach durch die harmlose Silberbelegung ersetzt; und auch in den anderen Gewerbebetrieben sucht man das Metall zu ersetzen oder aber die Beschäftigung damit auf eine geringe Zeit zu beschränken. Wenn die Quecksilbervergiftung auch nicht völlig verschwunden ist, so ist sie heute jedenfalls unvergleichlich viel seltener geworden als noch vor 20 Jahren.

Bei der Verarbeitung der Edelmetalle kommt es nur zu den Berufsstörungen, die durch die Einatmung des feinen Metallstaubes und durch die Einatmung von Säure- und Salmiakdämpfen hervorgerufen werden. Die mit den feineren Arbeiten beschäftigten Ziseleure, Graveure, Bijouteriearbeiter leiden ferner unter der sitzenden Lebensweise, bei der sie zugleich den feinen Metallstaub einatmen. Das Silber lagert sich mit Vorliebe in den Schleimhäuten der Wangen, des Zahnfleisches und der Augenlider ab und verleiht ihnen dann oft eine schiefergraue bis blauschwarze Verfärbung, ohne daß es zu schweren Krankheitserscheinungen zu kommen braucht.

Ein Metall, das wieder in höherem Maße zu gewerblichen Vergiftungen Anlaß gegeben hat, ist das Chrom, dessen Verbindungen namentlich in der Färberei, in der Zeugdruckerei, der Bündholzfabrikation und noch vielen anderen Industriezweigen Verwendung finden. Die Chromate — namentlich das Kaliumchromat ist vielfach im Gebrauch — haben eine starke, ätzende Wirkung. Der Staub der Chromverbindungen, der von den Arbeitern ständig eingeatmet wird, ätzt in unerwünschter Weise die Schleimhäute, mit denen er in Berührung kommt, zunächst die Nasenschleimhaut. Es entstehen im Anschluß daran oft häßliche Geschwüre, die sogar zur Durchlöcherung der Nasenscheidewand führen können. Ähnliche Verätzungen können auch an anderen Schleimhäuten und solchen Stellen der Haut entstehen, die ihrer obersten Deckschicht beraubt sind. Darum dürfen Arbeiter, die mit Hautwunden oder Geschwüren behaftet sind, in einem Chrombetrieb nicht beschäftigt werden. Seitdem darauf gerichtete Sicherheitsmaßregeln der Gewerbehygiene erlassen sind, haben sich auch diese Schäden erheblich vermindert.

Wir wollen uns noch kurz zwei Stoffen zuwenden, die zwar nicht zu den Metallen gehören, sondern zu den Metalloiden, die aber in früheren Zeiten besonders häufig zu Berufs-erkrankungen Anlaß gegeben haben. Das sind die giftigen Elemente Arsen und Phosphor. Arsen-

vergiftungen kommen am häufigsten bei Bergarbeitern vor, die bei der Gewinnung und Aufbereitung des Stoffes aus seinen Erzen arsenhaltigen Staub einatmen, und bei denen, die mit der industriellen Verwertung von Arsenpräparaten, namentlich der arsenigen Säure (Arsenik) zu tun haben. Von den Merkmalen der chronischen Arsenvergiftung stehen nervöse und Verdauungsstörungen im Vordergrund; nicht selten kommt es zu ausgesprochenen Lähmungen, namentlich im Gebiet der Streckmuskeln der unteren Gliedmaßen. Wenn die Vergiftung einen sehr akuten Charakter hat, sind die Verdauungsstörungen, choleraähnliche Durchfälle, besonders ausgeprägt. Außerst giftig ist auch der Arsenwasserstoff, der durch Einwirkung arsenhaltiger Säuren auf Metalle entsteht. In Verzinnungs- und Verzinkungsanstalten sind solche Vergiftungen beobachtet worden. Zum Färben von Tapeten wurden früher nicht selten

arsenhaltige Farben verwendet. Auf ihnen siedelt sich mit Vorliebe ein Schimmelpilz (*Penicillium brevicaulis*) an, der auf solchen Tapeten sehr giftige, flüchtige Arsenverbindungen zu entwickeln vermag. Darum sind diese Farben (Pariser, Schweinfurter Grün) heute längst durch die nicht ganz so giftigen Anilinfarben ersetzt.

Der Phosphor hat als Gewerbegift heute kaum noch eine Bedeutung, während er früher bei den Arbeitern der Zündholzindustrie außerordentlich viele Berufserkrankungen veranlasste. Giftig ist nur der weiße oder gelbe Phosphor, während der rote so gut wie überhaupt nicht giftig wirkt. Daher haben die meisten Länder die Verwendung des gelben Phosphors zur Zündholzfabrikation verboten. Seit dem 1. Januar 1908 ist der Verkauf von Zündhölzern, die weißen Phosphor enthalten, in Deutschland untersagt, sodaß gewerbliche Phosphorvergiftungen heute kaum noch vorkommen.

Eishöhlen.

Die Erklärung dieser eigenartigen Naturerscheinung nach den neuesten Forschungsergebnissen.

von Dr. Ernst Haufer und Ing. Robert Oedl.

Wer einmal mitten aus einer sonnenüberglänzten Sommerlandschaft in die unterirdischen Hallen einer Eishöhle hinabgestiegen ist, dem wird der Zaubergranz jener riesenhaften Eis-

herigen Hypothesen und Theorien versagt. Ehe wir also unsere Forschungen begannen, waren wir uns darüber klar geworden, daß eine endgültige Lösung dieser Fragen nicht von heute auf morgen erfolgen könne, sondern lange Beobachtungen und sorgfältige Messungen erfordere. Eine Theorie ist ja nur dann gut und brauchbar, wenn sie uns alle zugehörigen Erscheinungen von einem Gesichtspunkt aus sehen

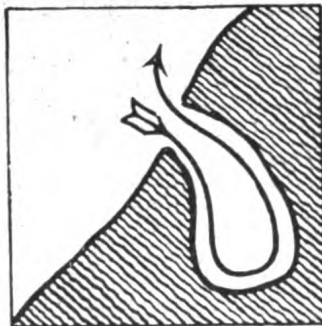


Abb. 1. Schema einer statischen Eishöhle.

gebilde und der Millionen seiner und feinsten Eiskristalle unvergessen bleiben. Staunen war es über Staunen — bis sich dem zweiseitigen Verstande die Frage aufdrängte: ja, wie ist das überhaupt möglich, dieser Gegensatz zwischen oben und unten zu gleicher Jahreszeit? — Mancherlei Antworten versucht die umfangreiche Literatur auf diesem Gebiete zu geben, doch blieb wohl die rechte Überzeugungskraft den meisten bis-

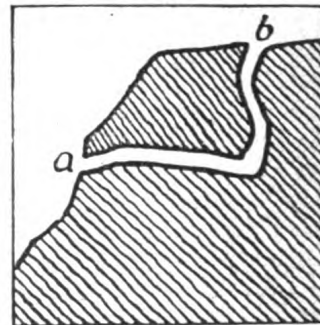


Abb. 2. Schema einer dynamischen Eishöhle (Windhöhle).

läßt, ohne daß die Einführung von Zusätzen oder Hilfs-hypothesen nötig ist. Diesem Grundsatz ist unseres Wissens bis jetzt noch keine Eishöhletheorie gerecht geworden. Wir wollen da-

her im folgenden, lediglich gestützt auf unsere Beobachtungen und Messungen, versuchen, den Weg zu einer solchen Theorie zu weisen, die unter Hineinziehung aller Nebensächlichen die sonderbare Erscheinung des ewigen Unterweltseises vollständig erklärt.

Der Besuch mächtiger Eishöhlen war bis vor kurzem mit allerlei Schwierigkeiten und Strapazen verbunden, und dies mag wohl mit einer der Hauptgründe sein, warum die früheren Veröffentlichungen entweder nur einige wenige Beobachtungen oder gar nur von Naturforschern, aus Berichten von Touristen u. dgl. zusammengereimte Erklärungs-hypothesen brachten. Ein weiterer Umstand erschwerte die wissenschaftliche Erforschung der großen Höhlen: die Entdecker glaubten meist ein Sonderrecht auf die Höhle zu besitzen und ließen daher einer längeren Erforschung durch Fachmänner keine nennenswerte Unterstützung zuteil werden.

Der „Verein für Höhlenkunde des Landes Salzburg“ war nun nach der endgültigen Erschließung der „Eisriesenwelt im Tennengebirge“ der Ansicht, daß gerade diese Höhle als derzeit größte Eishöhle der Erde der geeignete Ort sei, um Fachmännern der einschlägigen Wissenschaften, wie Geologie, Geographie, Physik, Meteorologie und Zoologie Gelegenheit zu wissenschaftlicher Forschung zu bieten. Ihm gebührt daher auch der Ruhm, die moderne wissenschaftliche Höhlenforschung ermöglicht zu haben. Dr. Ernst Hausfer gelang es, die Wiener Akademie der Wissenschaften für diesen Plan zu gewinnen und mit ihrer Hilfe eine Forschungs-Expedition ins Leben zu rufen, nachdem die Mittel dazu für Ausrüstung und Verpflegung gesichert waren. Diese Expedition arbeitete dann in der Zeit

vom 29. März bis 6. April 1921 in der Eisriesenwelt. Die Ergebnisse werden demnächst in den „Berichten der staatlichen Höhlenkommission“ (Wien) gesammelt erscheinen, und wir wollen hier von unserer Arbeit nur so viel entnehmen, wie für das Verständnis der ein-

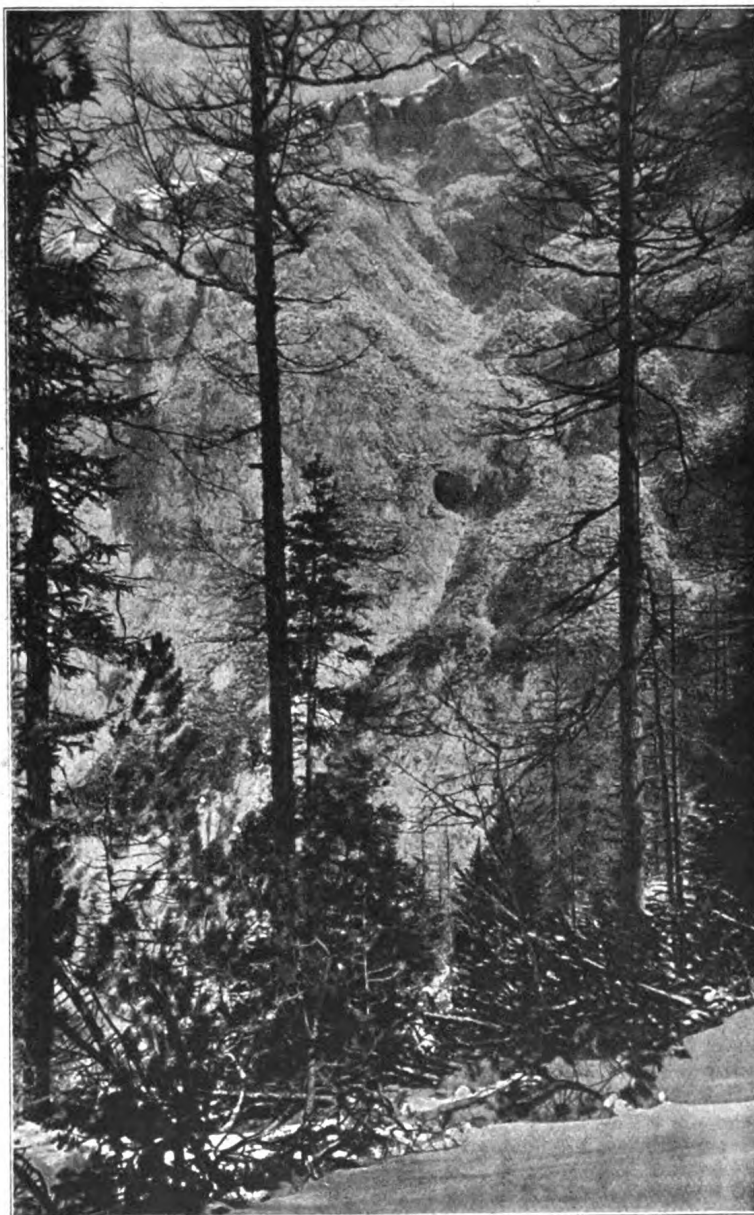


Abb. 3. Der Eingang (X) zur Eisriesenwelt im Tennengebirge (größte derzeit bekannte Eishöhle der Erde). Lichtbild von A. Alal, München.

zelnen Fragen nötig ist. Aber es darf nie vergessen werden, daß die Durchführung dieser Expedition unmöglich gewesen wäre, wenn der Verein für Höhlenkunde in Salzburg, mit seinem so bewährten Obmann, Dr. E. v. Angermayr, nicht so vielseitige Vorarbeit geleistet hätte. Die

Grundbedingung war die Erschließung und touristische Erforschung der Höhle durch einige Vereinsmitglieder, von denen wir vor allem Dr. Angermahr, Ing. v. Ezoernig, die Brüder Debl und die Frl. Wibl, Fuhrich und Debl nennen wollen; ferner die Möglichkeit, allen Arbeiten die vortreffliche Kartierung der Höhle durch Ezoernig und Robert Debl zugrunde legen zu können.

Denken wir uns einmal einen Berg aus

mit der Temperatur, und zwar so, daß einer niederen Temperatur ein größeres Gewicht entspricht. Je schwerer aber ein Körper ist, einen um so größeren Druck übt er auf seine Unterlage aus, und wenn ihm diese keinen Widerstand entgegensetzt, bewegt er sich nach abwärts, d. h. gegen die Erde zu. Genau so wie ein fester Körper, kann aber auch ein Gas oder Gasgemisch (die Luft ist ja nichts anderes) einen Druck auf seine Unterlage ausüben. Die

Außenluft ist in unserer Betrachtung kälter als die Hohlraumluft, daher auch schwerer. Sie übt auf diese einen Druck aus und zwingt sie, da sie keinen Widerstand entgegensetzen kann, zu entweichen, was längs der Decke des Hohlraumes geschieht. (Die Luftzirkulation ist durch den Pfeil angedeutet.) Das Gestein des Hohlraumes hat aber dieselbe Temperatur, wie die im Hohlraum vorhandene Luft, ist also ebenfalls wärmer als die Außenluft. Diese wird also bei ihrem Eindringen in die Höhle nicht nur die hier vorhandene Luft verdrängen, sondern auch das Gestein abkühlen. Dabei überträgt sich aber natürlich die Gesteinswärme auf die Luft, und auch sie wird daher von nachdrängender, frischer Außenluft wieder längs der Decke aus der Höhle gepreßt werden.

Diese Luftzirkulation wird sich nun so lange fortsetzen, bis das ganze



Abb. 4. Rückschau aus dem Höhleneingang. Lichtbild von H. Wial, München.

Kalkstein, der an einer Stelle eine Öffnung aufweist, von der aus sich eine sackförmige Höhlung nach abwärts zieht (Abb. 1). Was für Beobachtungen können wir hier an der Luft und am Gestein dieses Hohlraumes während der Dauer eines Jahres machen? Wir wollen unsere Betrachtungen mit dem Augenblick beginnen, wo die Temperatur im Freien unter die im Hohlraum eben herrschende Temperatur sinkt. Das Gewicht eines bestimmten Volumens Luft ändert sich

Höhlengestein die Temperatur der Außenluft angenommen hat, mit anderen Worten, bis keine Wärmeabgabe an die Luft diese zwingt, neu eintretender Luft zu weichen. Das Gewicht der Außen- und Innenluft ist gleich geworden, die Innenluft kann dem auf sie von außen ausgeübten Druck genügend Widerstand entgegensetzen.

Je länger und kälter der Winter ist, desto tiefer wird das Gestein der Höhle abgekühlt. Im Frühjahr schmilzt nun durch die Strahlen der

Sonne der Schnee auf den Bergen, gleichzeitig aber wird die Temperatur der Luft im Freien höher als die in der Höhle. Was ist die Folge? Das Schmelzwasser wird durch die Risse und Spalten des Gesteins durchdringen, schließlich in den ausgefühlten Hohlraum gelangen und hier zu Eis erstarren. Die Außenluft ist aber wärmer geworden, deshalb an Gewicht leichter als die Luft in der Höhle. Sie kann daher auf diese überhaupt keinen Druck mehr ausüben; die kalte Luft bleibt in der Höhle. Das größere spezifische Gewicht läßt sie nicht nach oben entweichen. Wenn aber die kalte Luft in der Höhle verbleibt, so müßte das einmal gebildete Eis ewig bestehen bleiben; das steht aber mit der Tatsache in Widerspruch, daß man im Sommer in solchen Höhlen das Eis schmelzen sieht. Aber auch dafür läßt sich die Lösung finden. Das Gestein ist natürlich an seiner Oberfläche der Sonnenwärme ausgesetzt. Es empfängt also Wärme und gibt diese allmählich in das Innere des Berges weiter. So kommt es, daß die Höhlenwandung (nicht allzu mächtige Gesteinsmassen vorausgesetzt) durch Wärmeleitung von außen erwärmt wird und das Eis allmählich zum Schmelzen bringt. Gleichzeitig aber erwärmt sich natürlich auch die Luft in der Höhle, so daß bei neuerlich eintretendem Winter der

Temperaturunterschied wieder gegeben ist, um die vorhin geschilderte Luftzirkulation hervorzurufen. — Höhlen dieser Art werden im allgemeinen als wirkliche oder statische Eishöhlen bezeichnet und auch Kältespeicher genannt. Liegt der Eingang eines solchen Kältespeichers gegen Norden und ist er außerdem noch durch Bäume vor einer allzu starken Gesteins Erwärmung geschützt, so daß eine direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen unmöglich ist, so sind die Vorbedingungen dafür gegeben, daß das im Frühjahr gebildete Eis sich bis spät in den Sommer halten kann. Selbstverständlich ist das Vorkommen solcher Eishöhlen an Gegenden gebunden, die einen verhältnismäßig langen und kalten Winter aufweisen.

Nun haben wir in den letzten Jahren von Entdeckungen weitausgedehnter Eisbuchten ge-

hört, so zum Beispiel von der Dachsteinrieseneishöhle bei Obertraun mit einer Gesamtausdehnung von ungefähr 8—9 km, und vor allem von der schon erwähnten „Eisriesenwelt im Tennengebirge“ bei Salzburg (Abb. 3—7). Sie ist, wie gesagt, mit ihrer bis heute erforschten Ausdehnung von etlichen 20 km, von denen an 3 km von ewigem Eis bedeckt sind, als die größte bisher bekannte Eishöhle der Erde zu bezeichnen. Wie aber lassen sich diese Zahlen mit der oben gegebenen Erklärung vereinen? Sackförmige Höhlen dieser Ausdehnung sind doch einfach undenkbar, abgesehen davon, daß ihre Ausfüllung wohl kaum möglich wäre, da wir ja bei einer solchen viel zu weit in das Erdinnere kämen, wo natürlich die gegen den Mittelpunkt der Erde

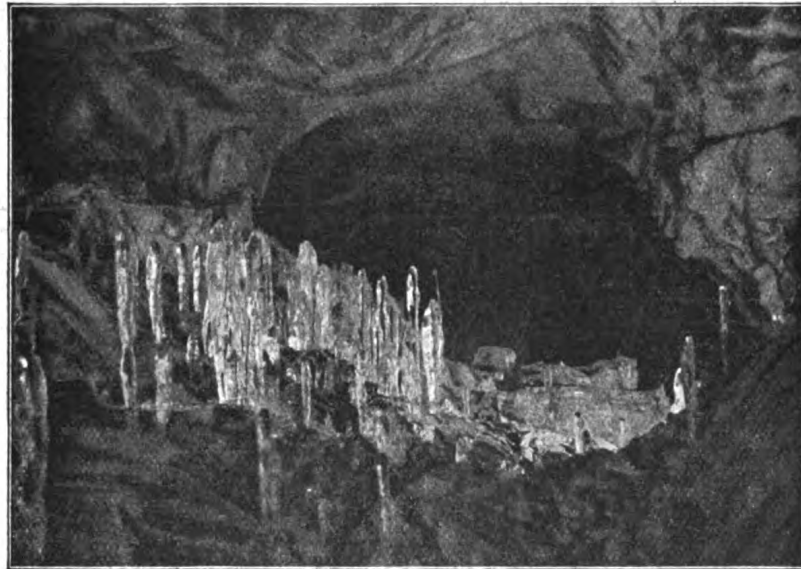


Abb. 5. Eisfeutenwald. Lichtbild von H. Asai, München.

zunehmende Temperatur nicht mehr unberücksichtigt bleiben könnte.

Es muß hier also noch eine Möglichkeit bestehen, derzufolge auch Höhlensysteme großer und größter Ausdehnung derart ausgefüllt werden können, daß die Bildung und Erhaltung von Eis möglich wird.

Auch über diese Art von Eishöhlen wurde schon viel geschrieben und noch mehr gestritten, doch hier blieben alle Betrachtungen die Antwort schuldig, die durch Erfassung des Kernpunktes eine einfache und restlose Erklärung der Erscheinung hätte geben können. Wir beabsichtigen aber durch diese Arbeit nicht, diesen unfruchtbaren Gelehrtenstreit wieder aufleben zu lassen¹

¹ Wir verzichten daher auch auf die Aufzählung der einschlägigen Literatur, da es unserer Ansicht nach nur verwirren würde, wenn wir uns erst mit den einzelnen bestehenden Anschauungen auseinandersetzen wollten.

und begnügen uns damit, dem Leser zu zeigen, wie es auf Grund unserer Beobachtungen möglich ist, auch hier eine einfache Erklärung dieses Phänomens zu liefern.

Stellen wir uns wieder ein Bergmassiv aus Kalkstein vor, denn dieses ist wegen seiner Porosität für die Bildung von Eishöhlen besonders geeignet. Wir nehmen aber diesmal statt einer Öffnung zwei an, von denen wir wieder voraussetzen, daß sie in verschiedener Höhe liegen, und bezeichnen die untere Öffnung mit a, die obere mit b (Abb. 2). Dann wählen wir wieder den Eintritt der kalten Jahreszeit zum Ausgang

bei a auf diese außerdem einen Druck aus; die schließliche Folge dieser Saug- und Druckwirkung ist eine Luftströmung in Richtung a—b. Nun geschieht hier aber dasselbe, wie in der früher beschriebenen Höhlenart. Die eindringende kalte Außenluft wird von a anfangend das Gestein abkühlen, und diese Abkühlung wird sich gegen b um so deutlicher bemerkbar machen, je länger der Winter ist, mit anderen Worten: je länger kalte Luft nach Abkühlung der a benachbarten Teile noch durch die Höhle streicht. Denn anfänglich übernimmt ja die eindringende Luft schon in der Nähe von a vom Gestein soviel

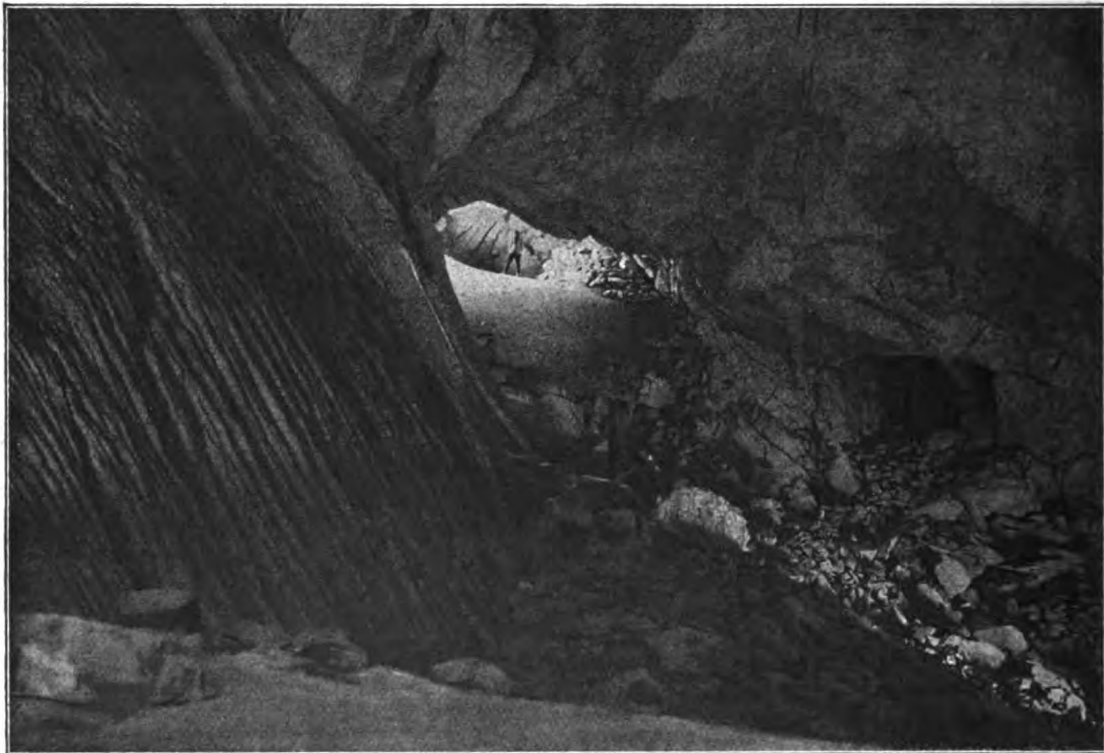


Abb. 6. Der „Mörkdom“ in der Eisdriesenwelt. Lichtbild von A. Asai, München.

unserer Betrachtung und sehen nun zu, was im Höhlensystem a—b vor sich geht.

Die verhältnismäßig warme Luft in der Höhle hat das Bestreben, nach oben zu entweichen. Die über b lagernde kalte Außenluft wird diesem nach aufwärts gerichteten Drucke auch keinen nennenswerten Widerstand entgegensetzen, da sie infolge ihrer höheren Lagerung einen geringeren Druck auf ihre Unterlage ausübt, als z. B. ein gleiches Volumen Luft von gleicher Temperatur es beim tiefer gelegenen Eingang tun würde. Das Ausströmen der Luft bei b hat zur Folge, daß bei a Außenluft nachgesogen wird. Da diese aber kälter ist als die Höhlenluft, so übt sie

Wärme, daß sie nicht mehr weiter im Innern das Gestein merklich abkühlen kann.

Wenn es nun draußen, im Frühjahr, warm wird, dann dringt auch hier das Schmelzwasser des Schnees durch die Spalten und Risse an der Decke in die Höhle und erstarrt zu Eis. Gleichzeitig aber tritt eine Änderung der Luftströmung ein. Die in der Höhle eingeschlossene Luft ist kälter als die Außenluft und drängt daher am unteren Eingang (a) nach unten aus der Höhle. Die direkte Folge davon aber ist, daß bei b warme Außenluft nachgesogen wird. Diese überträgt ihre Wärme unter gleichzeitiger eigener Abkühlung (von b aus beginnend) dem Gestein und

wird so in der Nähe von a bereits stark abgekühlt die Höhle verlassen. Je länger natürlich die warme Jahreszeit andauert, desto weiter wird die Erwärmung des Gesteines von b in der Richtung nach a erfolgen, immer aber werden die a benachbarten Höhlenteile am kältesten sein. Sie sind daher auch für die Bildung und die Erhaltung des Eises am günstigsten, während die weiter rückwärts gelegenen Höhlenteile das gebildete Eis nur so lange erhalten, als die ein-

Ein schwaches Bild von dem unterirdischen Feenreich mögen schließlich die dieser Arbeit beigegebenen ausgezeichneten Photographien (Abb. 3—7) von A. Asaf in München vermitteln. Sie geben eine Ahnung von den Wundern dort tief im Innern der Kalkgebirge. Geheimnisvolle spiegelglatte Eisseen sind von finsternen Domen überwölbt, so hoch, daß selbst die blendende Helle des Magnesiumlichtes nicht hinaufbringt bis zur Decke. Kristallklare Eisvorhänge fließen von den Fels-

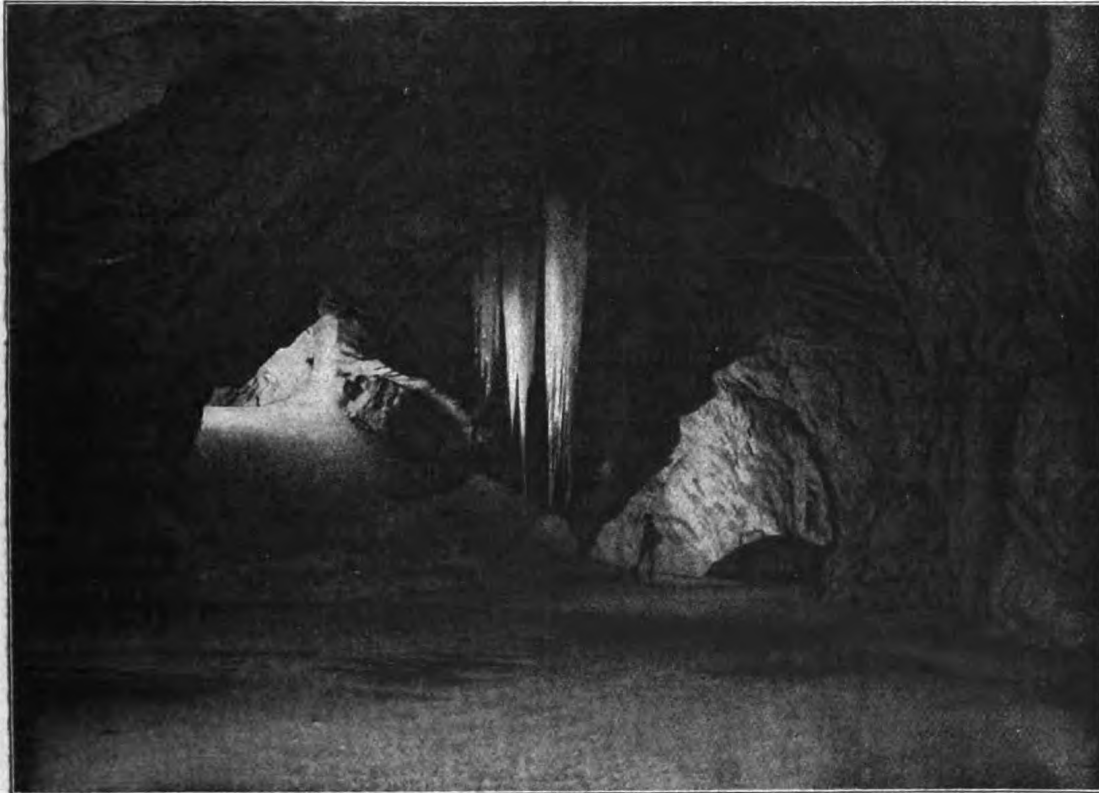


Abb. 7. Im Eispalast. Lichtbild von A. Asaf, München.

strömende warme Luft sie noch genügend abgekühlt erreicht. Gegen Ende des Sommers aber ist die Erwärmung des Gesteins meist schon so weit vorgeschritten, daß man auch in den vordersten Teilen der Höhle ein allgemeines Abschmelzen beobachten kann.

Diese Art von Höhlen werden wegen des ständigen Luftstromes dynamische Höhlen oder Windröhren genannt und bilden das Grundschema aller großen Eishöhlen.

decken, ganze Hallen sind mit durchsichtiger, glasheller Schicht überkleidet, und wasserklare Nadeln, „Keulen“ mit merkwürdig regelmäßigen Formen bilden ganze „Wälder“; Kuppeln, Türme aus Eis streben allseits auf und spiegeln das Licht der Laternen tausendfältig wieder. Mögen recht viele Naturfreunde mit eigenen Augen sich von dieser eigentlich unbefchreiblichen Pracht überzeugen können!

Schmetterlingsraupen als Getreideschädlinge.

von Julius Stephan.

In seinem Werke „Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten“ führt Kaltenbach auch diejenigen Kerbtiere auf, die (entweder als Larven oder als ausgebildete Insekten) an unseren Getreidepflanzen leben. Unter Zugrundelegung der in diesem Buche enthaltenen (noch heute annähernd richtigen) Angaben läßt sich folgende Tabelle aufstellen:

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer
Näher	4	11	5	2
Schmetterlinge	30	11	5	2
Bienen	1	1	—	—
Fliegen	11	10	5	1
Geradflügler	2	—	—	—
Schnabelfröhen	5	1	4	4
Im ganzen:	53	34	20	12

Zunächst ist hieraus ersichtlich, daß der Weizen, der ja zu den ältesten Kulturpflanzen der Menschheit gehört und im Welthandel unter allen Getreidearten mit 43% der Gesamtmasse die erste Stelle einnimmt, am meisten von Insekten heimgesucht wird, nämlich von mehr als einem halben Hundert Arten. In zweiter Reihe kommt Deutschlands Hauptfrucht, der Roggen. Am wenigsten Insektenfeinde hat der Hafer (nur ein Duzend Arten).

Eine große Zahl dieser Getreidefresser gehört der Ordnung der Schmetterlinge, d. h. deren Raupen an, beim Weizen fast die Hälfte (30), beim Roggen, bei der Gerste und dem Hafer etwa ein Drittel. Doch ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Mehrzahl der Arten nicht zu den eigentlichen Schädlingen gerechnet werden kann. Erheblichen Schaden richten glücklicherweise nur einige zu den Noctuen (Eulen) und Mikrolepidopteren (Kleinschmetterlingen) gehörige Arten an.

Von diesen ist zunächst die Saateule (*Agrotis segetum* Schiff.)¹ hervorzuheben. Der etwa 4 cm span nende unscheinbare Falter ist auf den Vorderflügeln mausgrau mit drei deutlichen schwarzumrandeten Flecken (Makeln), auf den Hinterflügeln glänzend weiß. Er fliegt vom Juni bis in den August und wird häufig am Boden ruhend angetroffen. Seine dicken, fettglänzenden Raupen (die sogen. grauen Acker-

¹ Von diesem Getreideschädling hat der „Kosmos“ eine Kaltenbachs herausgebracht, in der alle Stadien der Saateule enthalten und in einem „biologischen Kreislauf“ erklärt sind.

maden oder „Erdruppen“) sind erdbraun, unten heller, und zeigen auf dem Rücken eine weißliche, beiderseits dunkelgestäubte Linie. Sie überwintern in der Erde oder unter Steinen, fressen nur bei Nacht, und zwar sowohl die Wurzeln, als auch die Stengel und Blätter ihrer Futterpflanze und richten dann ganz bedeutenden Schaden an. Im Mai verwandelt sie sich in eine dicke, gelbbraune Puppe, die nach vierwöchiger Ruhe den Falter ergibt. — Glücklicherweise werden Raupen wie Eier der Saateule von Parasiten (Ichneumoniden, Braconiden, Chalcidien) stark dezimiert. Wie Professor Pospelow kürzlich (Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie, Bd. X, S. 52) darlegte, gibt uns die Natur hierdurch einen Fingerzeig zur Bekämpfung des Schädling. (Die Methode der künstlichen Infizierung gefährlicher Insekten mit Schmarotzern gewinnt ja neuerdings in der Praxis der Land- und Forstwirtschaft immer mehr Anwendung.) —

Nicht minder häufig und schädlich ist die Kreuzwurzeule (*Agrotis exclamations* L.), die ebenfalls im Juni und Juli erscheint und in Gemeinschaft mit segetum abends in großer Zahl auf Wiesen schwärmt. Die rötlichgrauen, dunkelbraun bestäubten Vorderflügel sind mit drei schwarzen Makeln geziert; die lange schmale „Zapfenmakel“ sieht einem Ausrufungszeichen nicht unähnlich (daher der wissenschaftliche Name: *exclamationis*, den schon Linné dem Schmetterling gab!). Die Hinterflügel sind beim Männchen weiß, beim Weibchen grau. Die rostbraune, schwarzwarzige Raupe nährt sich von den Wurzeln der Kreuzwurz (*Senecio vulgaris*), wird aber nicht selten dem Getreide, den Wiesengräsern, sowie jungen Kuchengewächsen gefährlich. Sie hält sich am Tage unter Steinen verborgen und verfertigt sich im Herbst in der Erde eine feste Kapsel, in der sie den ganzen Winter über unpuppt liegen bleibt; die Verwandlung erfolgt erst im Frühjahr. (Auch eines der vielen noch ungelösten Rätsel der Insektenbiologie!) Die mit Dornen (zum Ausbrechen des Kokons) versehene Puppe ist gelbbraun.

Die Weizeneule (*Agrotis tritici* L.) ist etwas kleiner als das „Ausrufungszeichen“, fliegt im Juli und geht aus glänzend grauen Erdruppen hervor, die mitunter dem Getreide und den Wiesengräsern schädlich werden. Der

Schmetterling ist sehr veränderlich, sowohl in der Färbung als auch in der Zeichnung. Die Vorderflügel sind gewöhnlich graubraun mit hellen und dunklen Makeln.

Zu den gefürchteten Insekten gehört auch die Raupe der sog. Grasseneule (*Charaëas graminis* L.), die vorzüglich in Nord- und Mitteldeutschland oft verderblich auftritt. Sie lebt vom Spätsommer bis zum Frühjahr von den Wurzeln von Getreidearten, mehr noch von Wiesengräsern. In überraschend kurzer Zeit vermag dieser Schädling die schönste Wiesenpracht in eine Wüstenei zu verwandeln. Im Jahre 1771 wurden bei Bremen in einer Nacht zwei Morgen Wiese von graminis-Raupen vernichtet; 1816 zeigten sie sich in der Harzburger Gegend in solcher Menge, daß die Feldwege von den zertretenen Leibern schlüpfrig und die Wagengeleise handhoch mit ihren Leichen ausgefüllt waren. Im folgenden Jahre haben Grassraupen in der Nähe von Braunschweig 3000 Morgen Grasung gänzlich abgeweidet; in Schweden stieg der Preis des Heues infolge des Raupenfraßes schon auf das Fünffache des gewöhnlichen Wertes. Nachdem ein Plan abgestreift ist, setzt sich das ganze da versammelte Raupenheer wie ein Schwarm Lemmings in Bewegung und sucht über Acker und Gräben hinweg eine andere Grasfläche auf, wobei nicht selten auch dem jungen Getreide übel mitgespielt wird. — Stare, Krähen, vor allem Hühner, Enten und Maulwürfe vertilgen die Raupen zum Glück in großer Menge; auch durch Schlupfwespen und Raupenfliegen, sowie durch Infektionskrankheiten (infolge nasser Witterung) gehen viele zugrunde. — Der Falter spannt nur 3 cm; er ist auf den Hinterflügeln braunrot oder olivgrün mit auffallend hellen (gelben bis grünlichweißen) Makeln. Man findet ihn im Juli und August selbst am Tage sehr lebhaft auf sonnigen Wiesen schwärmen. Die dicken nackten Raupen, die in höchst verschwenderischer Weise Stängel und Blätter der Gräser nur am Grunde anstreifen, verwandeln sich in der Erde.

In verderblicher Menge erscheinen in manchen Jahren die rußfarbigen Larven der Dorscheneule (*Epineuronia popularis* F.) an Dorschgras, Quacken und Getreidesprossen; in nördlichen Gegenden treten sie manchmal in ungeheurer Zahl auf. Sie halten sich bei Tage versteckt, überwintern noch jung und verwandeln sich im Juni in glänzend rotbraune Puppen, die erst im Spätsommer den violettbraunen (mit hervortretenden weißen Adern und hellen Flecken

geschmückten) Falter ergeben. Die Eule fliegt häufig an Blumen und im Grase, stellt sich abends am Lichte ein und ruht tagsüber an Pfählen und Wänden.

Eine im Mai sehr gewöhnliche Erscheinung ist die Quackeneule (*Hadena basilinea* F.); man findet sie am Tage an Zäunen und Stämmen ruhen. Ihre Vorderflügel sind aschgrau, rostbraun gemischt, mit tiefschwarzen, ästigem Wurzelstrich; die Hinterflügel schimmern goldig. Der Schmetterling legt seine Eier an Wiesengräser, bei starkem Auftreten auch an Getreide, namentlich an Roggen und Weizen. Nach etwa 12 Tagen kommen die Räumchen aus und beginnen ihren Fraß. Sie verstecken sich zwischen den Ährenspelzen und gelangen oft mit der Ernte in die Scheunen, wo sie sich dann auf der Tenne und an den Wänden zeigen. Dort setzen sie ihr Zerstörungswerk fort, indem sie die Körner anstreifen und zum Teil vollständig aushöhlen. Möglichst rasches Ausdreschen des Roggens ist das einzige Bekämpfungsmittel, da man den Tieren auf dem Felde schwerlich beikommen kann. Die Raupen (die in der Gefangenschaft, d. h. im Zuchtkasten gehalten, leicht zu Kannibalen werden, weil sie ihre eigenen Geschwister auffressen —) sind graubraun mit gelblichen Streifen.

Selten nur wird die fleischfarbene Raupe der Hundsrüppeneule (*Leucania l-album* L.) an Getreide schädlich; sie lebt mehr an Ampfer (*Rumex*). Das in zwei Generationen (im Juni und wieder im August) auftretende Falterchen wird wegen der eigentümlichen L-förmigen Zeichnung auf den strohgelben Vorderflügeln das „weiße L“ genannt.

In schlimmerem Rufe steht eine nahe Verwandte dieser Art, *Leucania unipuncta* Hw., die als Kosmopolit sich überall heimisch fühlt; sie ist sowohl in Nord- und Südamerika, als auch in Indien, China und Japan, sogar in Australien, Tasmanien und Neu-Seeland bekannt. Auch auf der Insel Madeira und in England ist sie wiederholt beobachtet worden; vor einigen Jahren erschien sie in Unzahl an der Südwestküste Frankreichs. Das in der neuen Welt unter dem Namen „Army worm“ berühmte Tier richtete dort schon bedeutenden Schaden an, und zwar vernichtet es nicht nur alle Sorten Getreide und Gras, sondern auch andere Nutzpflanzen, besonders Wein. Bereits 1632 und 1770 trat es im Staate Massachusetts (Vereinigte Staaten) in ungeheurer Masse auf; in späteren Jahren wurde es wiederholt in Kanada schädlich. In Indien ist es ein böser

Feind des Zuckerrohrs. — Hoffentlich gefällt sich der Unhold nicht auch zu den deutschen Schädlingen.

Der bei uns hier und da gefundene, in südlicheren Gegenden aber gewöhnliche Trauerspinner (*Hypogymna morio* L.) tritt in Österreich zuweilen als Getreideschädling auf. Der niedliche Schmetterling (als Männchen schwärzlich, als Weibchen gelbgrau) hat einen dicken Körper und kleine, schmale Flügel. Er entsteht aus einer samtschwarzen, graubüscheligen Haarraupe, die im Frühjahr besonders an Lolchgras angetroffen wird. Im Jahre 1899 richtete *H. morio* ernstlichen Schaden in Ungarn an, da die Raupen nicht nur große Wiesen vollständig fahl fraßen, sondern auch die Gerste und den Weizen arg mitnahmen. —

Zu den berüchtigsten und allgemein verbreiteten Getreidefeinden ist schließlich der sog. weiße Kornwurm, d. i. die Raupe der Kornmotte (*Tinea granella* L.) zu zählen. Das Falterchen, das nur 11–13 mm spannt, hat schmale, glänzend weißgelbe, am Vorderrand schwarzbraun gescheckte Flügel. Er legt seine Eierchen an Getreidekörner, namentlich an alten Roggen, der in Speichern und Böden lagert.¹ Die Raupen spinnen mehrere Körner zusammen und höhlen sie völlig aus. Sie überwintern in einer aus Gespinnst und abgenagten Holzspänchen gebildeten, an Gehäuf befestigten Hülle, verpuppen sich im März und April und ergeben nach vier Wochen die Falterchen. Die Motten findet man jedoch nicht nur im Frühjahr, sondern (in zweiter Brut) auch im August und September. — Durch Überdecken mit feuchten Salztüchern, sowie durch fleißiges Umschaukeln der Getreidevorräte sucht man das Ungeziefer zu verringern.

Zum Schluß seien noch einige andere Falter kurz erwähnt, die im Raupenstadium an Getreidepflanzen leben, ohne diesen jedoch nennenswerten Schaden zuzufügen. An der Spitze steht wiederum das Nachtfaltergeschlecht der Eulen. Die Raupe der rindengrauen Eule (*Agrotis corticea* Hb.) zeigt sich öfters an Weizen (wird zuweilen auch mit Salat aus der Erde gezogen), die der selteneren Adereule (*Agrotis crassa* Hb.) an Roggen und Gerste, auch in Kartoffeläckern. „Getreidefresser“ aus der Gattung *Hadena* sind die Feldeule (*H. rurea* F., an Weizen, Quecken, Lolch), die wenig verbreitete Lebereule (*H. hepatica* Hb.), die

hübsche Distelblüteneule (*H. ochroleuca* Esp., die grüne Raupe im Mai und Juni an Roggen und Weizen, besonders an den Ähren) und die kleine Bittergraseule (*H. scolopacina* Esp., Raupen an Winsen und Bittergras, gelegentlich an Weizen). — Das Rispengraseulchen (*Miana strigilis* Cl.) findet sich im hohen Sommer häufig in Wohnungen, hinter Fensterläden, und stellt sich abends an der Lampe ein; seine Raupe, die bei Tage versteckt lebt, frisst Grassprossen, sie liegt nach der Überwinterung im April wie völlig erstarrt an Wurzeln in der Erde. Weniger häufig ist die Grassengeseule (*Apamea testacea* Hb.), deren fleischfarbene Raupe nachts die Schosse und Halme von Gräsern benagt. Die Wafengraseule (*Epineuronia cespitis* F.), ebenfalls nirgends gemein, lebt als Raupe im Vorsommer auf Weizen und Futtergräsern und wird mit Heu zuweilen in Bohnenhäuser gebracht. Die grüne Raupe der allbekannten, im Sonnenschein und in der Dämmerung fliegenden Gammaleule (*Plusia gamma* L.) stellt sich mitunter am Haser ein, lebt sonst meistens an Wiefengräsern und Gemüsepflanzen und ist auch dem Flach schon verderblich geworden. Die Raupe der Blinzleule (*Hydroecia nictitans* Bkh.) frisst bisweilen die unteren Stengelglieder von Haser und Gerste an und hat in Österreich z. B. auch schon einigen Schaden verursacht. — Endlich mag noch die Stubeneule oder „Einbringling“ (*Caradrina cubicularis* Sv.) genannt werden; sie findet sich im Mai und Juni und wieder im Herbst allenthalben in Häusern, Stuben und Speichern, selbst in den Städten; ihre Raupe lebt an niederen Pflanzen, soll sich nach Werneburg aber von Roggenmehl ernähren.

Von Tagfalterlingen sind nur wenige Arten aufzuführen, deren Raupen gelegentlich das Getreide besuchen: unser hübsches Dambrett (*Melanargia galathoe* L.), der dunkle Waldargus oder Queckengrassfalter (*Pararge aegeria* L.), der beliebte Mauersuch oder Schwingelgrassfalter (*Pararge megera* L.), der großäugige, nicht überall vorkommende Hasergrassfalter (*Satyrus phaedra* L.), vielleicht auch der kleine (zu den sog. unechten Tagfaltern gehörige) Sylvan (*Augiades sylvanus* Esp.), dessen schmutziggüne Raupe mitunter am Haser gefunden wird.

Am Weizen trifft man vorübergehend auch die Raupen des prächtigen schwarzen Bären (*Arctia villica* L.) und des kleinen Hopfenwurzelspinners (*Hepialus lupulina* L.).

¹ Im Freien lebt die Kornmotte an alten holzigen Baumpilzen; wurde auch schon an trockenen Erbsen, Gelbkeeren, Schwämmen und Mandeln gefunden; Haser und Gerste verfauln sie.

Das Behm-Echolot.

Ein Schiff ist in Not — irgendwo in der Südsee, wo heimtückische Riffe und schier unergründliche Tiefen dicht nebeneinander drohen. Festig rollt der Sturm über die nächtliche See, und unermüdlich werden Versuche gemacht mit dem Handlot, die Meeres Tiefe zu bestimmen, um ja nicht an den schroff aus dem Meer aufsteigenden Riffen zu zerbrechen. Wieder und wieder läßt der Seemann, mit dem Sturm und dem schlingernden Schiffe ringend, das Handlot mit dem 4—6 kg schweren Gewicht in die Tiefe. Aber die mühsame Arbeit fruchtet nicht; nirgends erreicht das meist 50—90 m lange Handlot den Grund; und doch muß der Steuermann wissen, wo sich das Schiff befindet, denn der Sturm und das unsichere Wetter haben ihn längst außer Kurs gebracht. Nach unsäglichen Anstrengungen auf der etwas ruhiger gewordenen See gelingt es, das Schiff abzustoppen und die für die größeren Tiefen bestimmte Lotmaschine in Gang zu setzen. Schnell taucht das schwere Lot in die Tiefe und zerrt den geschmeidigen Draht hinter sich her. Der Mann am Zähler liest erstaunt die bald in die Tausende gehenden Zahlen; war man doch erst kurz vor Ausbruch des Sturmes an zahlreichen Atollen vorübergefahren. 2500 bis 3000 bis 4000 — dann stoppt die Maschine selbsttätig und registriert 4345 m. Man prüft die Karten und stellt mit anderen Hilfsmitteln zusammen den Schiffsort fest. Fast eine Stunde ist vergangen über dem Ablassen und Wiederhochwinden des Lotes. Endlich kann das Schiff seine Fahrt wieder fortsetzen. . . .

So war es bis vor kurzem, heute aber mag der Sturm weitem oder das Schiff mit vollem Dampf dahinjagen durch die brausenden Wogen,

immer wird der Steuermann, sobald er die Meeres Tiefe prüfen will, mit größter Gelassenheit auf einen Knopf drücken und wenige Sekunden später die bis auf $\frac{1}{4}$ m genaue Wassertiefe, vom Kiel des Schiffes aus gemessen, auf einer Skala neben seinem Stand ablesen — dank dem Behm-Echolot.

Der Untergang der „Titanic“, die seinerzeit mit einem Eisberg zusammenstieß, und viele

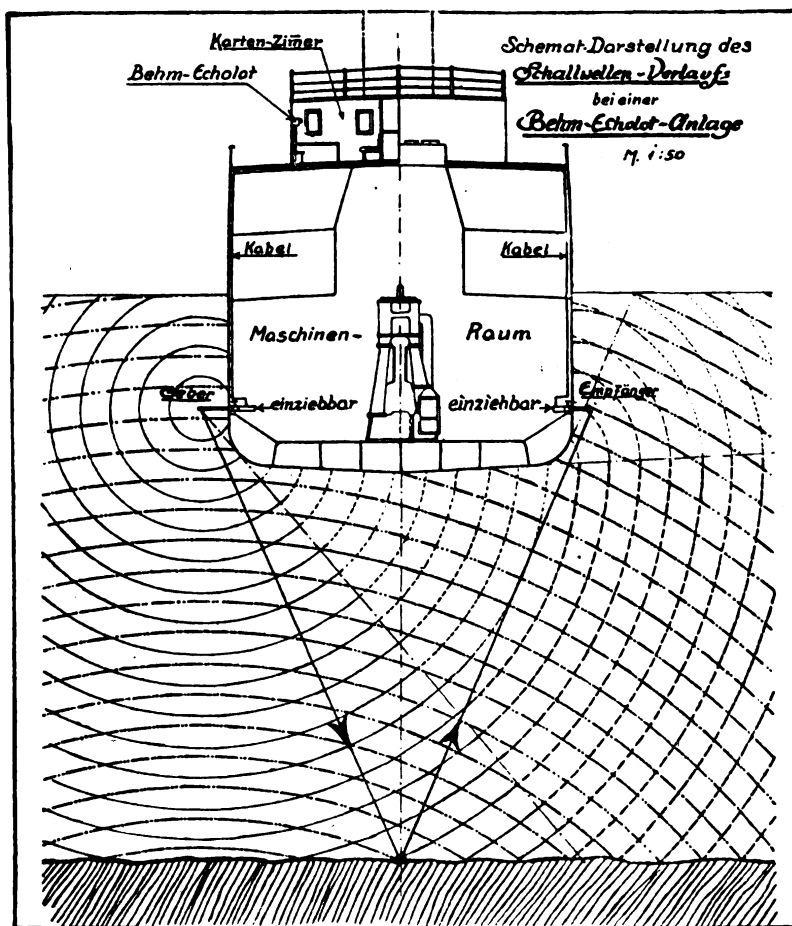


Abb. 1. Anlage eines Behm-Echolotes.

hundert Menschen mit sich in die Tiefe riß, veranlaßte zur Prüfung der Frage, ob man das Annähern von Eisbergen durch zurückgeworfene Schallwellen, also durch Echo, feststellen und so eine rechtzeitige Warnung für den Seemann schaffen könne. Diese Frage erwies sich bei näherer Betrachtung zwar als belanglos für die Schifffahrt; um so wertvoller aber erschien die durch sie angeregte Aufgabe, die Wasser-

tiefe mit Hilfe des Echos festzulegen.

Die ersten Versuche fallen in das Jahr 1912, ihnen folgte das erste Patent im Juni 1913, das zweite 1916. Die in letzter Zeit bekanntgewordenen Versuche des Franzosen Marti begannen erst 1919, sind also viel jünger und offenbar an die deutsche Erfindung angelehnt.

Die Schall- und Echowirkungen unter Wasser waren zu Beginn der Versuche wenig erforscht. Man glaubte, daß die Schallwellen vom Schlamm und Schlief des wasserdurchtränkten Meeresgrundes einfach verschluckt würden, wenn sie nicht gerade auf harten Felsgrund trafen.

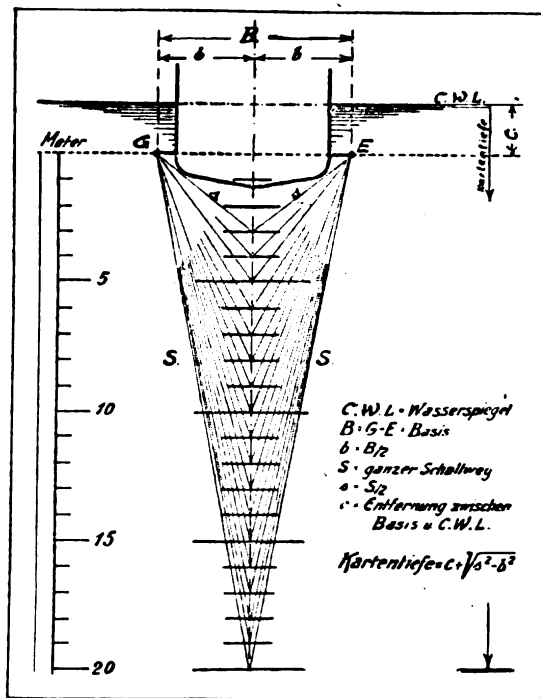


Abb. 2. Darstellung des Schallweges beim Behm-Echolot für Meerestiefen von 1 bis 20 Meter.

Weiter befürchtete man, das Echo, das etwa zustandekäme, fiele zu schwach, zeitlich nicht scharf genug aus, zum mindesten aber nicht so klar abgegrenzt, wie es für eine Messung bei wenigen Metern Seetiefe nötig ist. Man bedachte, daß die Schallgeschwindigkeit im Wasser 1435 m in der Sekunde beträgt, oder mit andern Worten, daß eine Lotung von rund 700 m 1 Sekunde, alle Messungen geringerer Tiefen schon einen Bruchteil einer Sekunde dauern. (In der Luft beträgt die Schallgeschwindigkeit nur 330 m; die Messungen sind also da ganz erheblich einfacher als im Wasser.) Im seichten, an Untiefen reichen Wasser ist aber im Notfalle die fortgesetzte genaue Lotung von allergrößter Be-

deutung. Ein halber oder ein viertel Meter sind hier oft ausschlaggebend. Wenn man beachtet, daß es sich bei solchen Echolotungen in geringen Tiefen um winzige Zeiträume von $1/150000$, ja $1/300000$ Sekunde handelt; so ersieht man aus diesen Zahlen ohne weiteres die notwendige Feinheit der Apparate.

Wie sehr um die Verwirklichung dieser Absicht gekämpft wurde, das kann hier nicht behandelt werden. Der mühsame Weg zur Verwirklichung war kurz folgender: Es ist bekannt, daß die Schallwellen der Luft sichtbar, d. h. photographisch festgehalten werden können, weil dieses Gas leicht zusammengedrückt (komprimiert) werden kann. Das Wasser läßt sich dagegen nur in ganz geringem Maße komprimieren. Man nahm deshalb zunächst an, daß die mit einer Wasserschallwelle verbundene Kompression nicht ausreiche, um sie optisch sichtbar zu machen; aber im Gegenteil: man sieht eine Unterwasserschallwelle sogar mit bloßem Auge auf der Mattscheibe! Da sich der Schall von einem punktförmigen Zentrum kugelförmig ausbreitet, so läßt sich die jeweilige Schallverbreitung mit einer dünnwandigen Kugelschale vergleichen, die aus stark verdichtetem Wasser besteht. Wird solch eine Kugelschale durch einen elektrischen Funken beleuchtet, so erhält man, trotz der großen Schallgeschwindigkeit von 1435 Metersekunden, ein ganz scharfes kreisförmiges Bild der Schallwelle. Die Lichtstrahlen, die die Kugelschale berühren, werden ja auf dem Weg durch diese optisch verändert. Es zeigt sich dort, im Gegensatz zum Hohlraum der Kugel, entsprechend der Wölbung der Kugelschale eine Linseneffekt: die Kugelschale, d. h. die Schallwelle, wird deutlich sichtbar. Dabei werden sogar die außerordentlich kurzen Oszillationschallwellen des elektrischen Funkens sichtbar, deren Wert nur etwa $1/1435000$ Sekunde beträgt. Eine sehr gute Schallwiedergabe zeigten die Wasseroberfläche und die Glaswände des Versuchsbehälters, wogegen eine 10 mm starke Hartgummiplatte den Schall fast ungehindert durchtreten ließ. Seltsam scheint die Schallwiedergabe von einem ganz dünnen Löffelblatt aus; sie erklärt sich aber aus dem starken Luftgehalt der Papierfasern.

Alle diese Versuche zeigten, daß die Schallgesetze der Luft — auch für die Beugungserscheinungen — im Wasser ihre volle Gültigkeit bewahren. Die genaue und verlässliche Schallwirkung unter Wasser war somit festgestellt. Es galt nun, die Erfolge für die praktische Verwendung im Schiff auszuwerten.

Man baute zu diesem Zweck auf der einen

Seite des Schiffes den Geber — der Schall wurde durch einen Schuß unter Wasser erzeugt — und auf der andern Seite den Empfänger des Schalles ein (Abb. 1 und 2). Diese Trennung war nötig, um die unmittelbare Wirkung des Schalles auf den Empfänger zu verhindern. Es zeigte sich aber, daß auch noch die Schallleitung durch den Schiffskörper und die unter dem Schiffsrumpf herumbeugten Schallwellen auszuschalten waren. Auch dies gelang. Trotzdem die photographische Aufzeichnung sehr rasch vor sich ging — zum Belichten, Entwickeln und Fixieren des Photogrammes genügen 15 Sekunden — und obgleich die Messungen bis auf $\frac{1}{4}$ Sek. genau verliefen, so zeigte sich doch dieser photogrammetrische Apparat nur für Tiefsee-Lotungen, nicht aber für die Handelsmarine brauchbar. Ohne das Prinzip des Echolots zu verwerfen, mußte jetzt ein anderes Mittel der Wellenaufzeichnung, d. h. der Zeitmessung, gesucht werden. Dies Mittel wurde nach vielen Versuchen im Jahr 1919 im Behm'schen Kurz-Zeitmesser gefunden. Mit dessen Hilfe lassen sich die Zeiten direkt ablesen. Er kann unabhängig vom Lotapparat selbst an jeder beliebigen Stelle, auf der Kommandobrücke oder im Kartenzimmer angebracht werden. Geber und Empfänger — in der Ruhezeit eingefahren —

ragen gewöhnlich unter Wasser 30—40 cm weit gebrauchsfertig aus der Bordwand heraus, sodaß der Druck auf einen Knopf genügt, um Sekunden später die Meerestiefe ablesen und mit Unterbrechungen von einer Sekunde die Messung wiederholen zu können. Die letzte Notung kann beliebig oft wiederholt und durch eine Kontrolleinrichtung auf ihre Richtigkeit geprüft werden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Erfindung des Behm-Echolots und des Kurzzeitmessers alle bisherigen Lotmethoden in Völle außer Kraft setzen wird. Wenn der Seemann früher im Wetter und Sturm und mit großer Kraftentfaltung sein Handlot gebrauchte, so steht er heute im wettersicheren Steuer- oder Karterraum und läßt sich diesen Dienst mühelos vom Echlot ausführen. War früher ein langwieriges, zeitraubendes Abstoppen des Schiffes zur Tiefenlotung nötig, so geschieht dies heute ohne Verminderung auch der größten Fahrtgeschwindigkeit; diese sowie das Wetter sind ebenso wenig von Einfluß als Salzgehalt und Temperatur des Wassers. Die Sicherheit und Feinlichkeit, die Geschwindigkeit und selbsttätige Aufzeichnung der Messungen sind vorzüglich. Das Behm'sche Tiefseelot aber wird für die Erforschung der großen Meerestiefen außerordentliche Bedeutung gewinnen.

Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?

von Prof. Dr. K. Weule.

I. Begriffliches und Grundsätzliches.

Der materielle Fortschritt der Menschheit beruht auf der zunehmenden Kenntnis der Natur; erst dadurch wachsen ihr die Mittel zur Befreiung vom Naturzwang und zum Aufstieg zu. Die dazu nötige Geistesarbeit ist nur subjektiv vergleichbar: dem Urmenschen ist das Einfachste ebenso schwer geworden wie den Ingenieuren von Krupp die Berechnung und Konstruktion des 120 km-Geschützes, und das erste Steingerät hat unserem frühesten Vorfahren nicht weniger Nachdenken gekostet als dem modernen Menschen der Aufbau seiner kompliziertesten Maschinen. Auch in der Zahl der Mitarbeiter bleiben sich alle Zeitalter gleich; hier wie dort geht sie unbedingt über die Einzah hinaus, ja in der Regel arbeitet die ganze Gemeinschaft in derselben Richtung, bis dann ein überragender Geist den großen Wurf des Zusammenfassens zahlreicher Einzelideen vollbringt. Insofern ist die Geschichte auch der einfachsten

Erfindung ein Stück Geistesgeschichte der Menschheit.

Dem Urmenschen ist die Natur in zweifacher Weise entgegengekommen. Einmal lieferte sie ihm die Stoffe zur Kleidung, zur Nahrung, zu den Waffen und zu mancherlei Geräten; gleichzeitig bot sie ihm Anregung zur Verwertung dieser Stoffe dar. Diese Anregungen werden unter günstigen Umständen zu wirklichen Erfindungen.

Dabei spielt die Außenwelt eine nicht immer unwichtige Rolle. Wenn der Buschmann, der Hottentott oder der Paffer von heute den langbehaarten Schweif eines Gnu oder einer Elenantilope als Fliegenwedel benutzt, so tut er nichts anderes, als eben der ursprüngliche tierische Besitzer mit seinem Anhängsel tat. Und wenn der Hottentott für seinen Nahrungsverbrauch nur die Wurzeln aus der Erde zieht, die der Pabian und andere Tiere suchen, so ist das ebenfalls

nichts anderes als das erprobte Ausnützen einer natürlichen Anregung.

So ist es überall. Noch heute benutzen Melanesier das natürliche Schwert des Sägefisches als Hiebwaaffe; leicht sind sie dann bei Materialmangel zur Nachbildung aus Holz gelangt (Abb. 1). Noch heute findet man bei dem Volk der Dinka am obern Nil dieselben Speere mit einem langen, geraden Antilopenhorn als Klinge, wie sie nach Herodot im Heere des Perserkönigs Xerxes vor 2½ Jahrtausenden von äthiopischen Kriegerern getragen wurden. Das Horn als Stoßwaaffe des Tieres selbst ist hier das naheliegende Vorbild gewesen.

Selbst Verbindungen zweier Körper zu einem einheitlichen Gerät ist die Natur imstande, den Menschen als Mufter und Vorbild vorzuführen: eine Wurzel braucht sich nur um einen Stein zu schlingen, um eine Art natürlichen Hammers zu bilden. In Feuersteinknollen finden sich häufig zylinderförmige natürliche Durchbohrungen als Folge der Zerfetzung weicherer Einschlüsse anders gearteten Stoffes. Jrgendeine neolithische Welle brauchte einen Stock nur so anzuschwemmen, daß das eine Ende in diese Höhlung geriet; dann war auch hier der Hammer fertig.

So ist also die technische Urtätigkeit des Menschen mehr ein Finden als ein Erfinden gewesen. Trotzdem hat es an die Urteilskraft und das Kombinationsvermögen schon bemerkenswert hohe Ansprüche gestellt. Tatsächlich ist die Wissenschaft so alt wie die Menschheit selbst.

Der weitere Entwicklungsgang beruht dann auf einer doppelten Wertungsart geistiger Errungenschaften. Einmal macht die Schöpferkraft einzelner Genies, wenn man so sagen darf, den Fortschritt durch die Zusammenfassung einer Summe von Ideen zu etwas Neuem weiterhin sichtbar; sodann bedarf dieses Neue der Verbreitung durch die Massen hin. Das ist eine unerläßliche Vorbildung für seine Erhaltung. Bleibt es Monopolbesitz des einzelnen, so stirbt es mit ihm. Dieser einzelne kann freilich auch ein ganzes Volk sein. Die Bewohner der Osterinsel ganz fern im Osten des Stillen Ozeans besaßen eine sichtlich gut durchgebildete Silbenschrift, von der durch Zufall einige wenige Dokumente auf uns gekommen sind.¹ Da sie zu isoliert wohnten oder es aus irgendeinem anderen Grunde versäumten, diese für Polynesien großartige Errungenschaft den Bewohnern anderer Archipels mitzuteilen, ist jene Schrift samt der

Fähigkeit, sie zu schreiben und zu lesen, mit dem Volkstum der Osterinsulaner zugrunde gegangen.

Also die Lebenskraft der Erfindungen hängt ab von der Traditionskraft, und diese von dem organischen Zusammenhang der Generationen. Da beide innerhalb der ursprünglich dünn verteilten Menschheit schwach ausgebildet sind, hat die Gefahr des Verlustes dort unten stets näher gelegen als auf höheren Stufen. Dazu kommt der uns merkwürdig erscheinende Widerstand gegen von außen her angetragene Neuerungen. Das klassische Beispiel ist der nachhaltige Kampf der konservativen neolithischen Alten gegen die gleißende Bronze in der Pfahldorfgeschichte von Friedrich Theodor Visschers „Auch Einer“. Den Bauern des 18. Jahrhunderts mußte die Kartoffel gewaltsam aufgezwungen werden, und welche Schwierigkeiten gerade in Europa der Tabak hat überwinden müssen, bis er es zum Allgemeingut gebracht hat, ist allbekannt. Bei den Naturvölkern prägt sich das noch stärker aus. Der Hauptgrund ist die an sich beneidenswerte Geschlossenheit ihrer jeweiligen Sonderkultur, die vollkommene Harmonie alles Besizes, der nach Neuem kein Verlangen trägt, weil man mit dem Alten auszukommen gewohnt ist. Nur was man als wirklich brauchbar und wesentlich besser als das Eigene erkennt, übernimmt man auch willig. So verschießen heute die Zwergvölker des nordöstlichen Urwaldgebietes in Zentralafrika mit Vorliebe Pfeile, deren zierliche Eisenspitzen sie gegen Wildbret von den benachbarten schmiedekundigen Negerstämmen eintauschen, einfach weil sie wirksamer sind als die alten vorn bloß zugespitzten, primitiven Holzpfeile. So auch konnte der Forscher Otto Finsch, als er 1884 die Nordküste von Neuguinea entlang fuhr, um dieses jungfräuliche Gebiet für Deutschland zu erwerben, gegen europäische Hobeisen eine ganze Schiffsladung der herrlichsten ethnographischen Gegenstände eintauschen, lediglich weil diese Hobeisen sich leicht in die altüberkommenen Beilschäfte einfügen ließen und dann natürlich ungleich wirksamer waren als die Steinbeilspitzen selbst.

Als Gesetz kann man also feststellen: Die Grenze der Aufnahmefähigkeit für Neues wird in jedem einzelnen Fall bestimmt durch den Kulturzustand; je höher er ist, um so höher die Aufnahmefähigkeit. Nur so ist die lückenhafte Verbreitung mancher Kulturgüter zu erklären. In Polynesien gab es Töpferei nur auf der Osterinsel und auf Tonga. Warum nicht auch auf den übrigen Archipelen? War sie hier bei

¹ Vgl. R. Weule, Vom Kerkstock zum Alphabet. Rosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Grandhische Verlagsabhandlung, Stuttgart 1916, S. 72.

der Ankunft der Europäer bereits wieder verschwunden, oder war sie dorthin überhaupt nicht gelangt? Die Frage ist keineswegs leicht zu beantworten; sie eröffnet vielmehr schon jetzt einen willkommenen Ausblick auf die ganze verwickelte Problemstellung überhaupt, die die moderne Völkerkunde nunmehr bereits seit mehr als 30 Jahren so nachhaltig beschäftigt. Daß die Keramik ausgerechnet an jenen beiden Stellen allein erfunden worden wäre, ist nahezu unwahrscheinlich; ebensogut hätte sie dann auch auf allen übrigen Inseln und Archipelen erfunden werden können. Unwahrscheinlich ist es auch, daß die bei der Einwanderung allgemein mitgeführte Technik auf allen übrigen als jenen beiden Stellen verloren gegangen sei. Der Polynesier steht dem Kochen von unten her, also in unverbrennbaren Tontöpfen, ganz allgemein so fern, daß man mit Sicherheit sagen kann: Jene Ostwanderung hat noch ohne die Kenntnis der Töpferei stattgefunden. Bleibt also nur noch die Annahme, daß die Kunde von der neuen Technik in einer späteren Zeit über die ganze riesige Ozeanfläche bis zur Osterinsel gedrungen ist. Dabei ist sie nur an zwei Stellen (und außerdem in dem ganz polynesisch durchsehten Fidji) haften geblieben; überall sonst ist sie abgelehnt worden.

Man glaubte hier nach wie vor, mit dem Erhitzen des Wassers von oben her durch hineingeworfene heiße Steine auskommen zu können.

Als neues Moment tritt also in die Frage „Erfindung oder Entlehnung“ der menschliche Wille ein; man fügt sich durchaus nicht flavisch der Gelegenheit, selbst sichtlich vorhandenen Vorteilen gegenüber, sondern nimmt das Neue an oder lehnt es ab, wie es einem gefällt. Auch die oft zitierten Affiniboin, die „Steinkocher“, ein Indianerstamm im Westen Nordamerikas, sind lange bei der altüberkommenen Methode des Kochens von oben her geblieben, trotzdem alle ihre Nachbarn sich bereits dem Fortschritt zugewendet hatten.

Als wesentliches weiteres Moment muß schließlich allerdings auch noch die Begabung herangezogen werden. Der Neger Afrikas ist, weil sein Erdteil dicht vor den Toren Europas und Asiens liegt, seit Jahrtausenden von Norden und Nordosten her mit Kulturgütern überschüttet worden. Bezeichnenderweise hat er von dem, was seiner sehr materialistischen Auffassung entspricht, manches übernommen, Kultur-

pflanzen in großer Zahl, Haustiere mit Beschränkung. So können wir, wo immer wir heute Rinderzucht oder auch nur Düngung mit Tiermist vorfinden, mit wachsender Sicherheit zum mindesten auf hamitischen Einfluß schließen. Technischen Dingen hat der Neger hingegen sein Herz nur so weit geöffnet, wie es ihm sein Verstand gestattete, und selbst dabei hat ihm sein technisches Ungeschick immer von neuem den Streich gespielt, alles ein wenig komplizierter mehr oder minder stark zu verhungzen. Er hat weder an der Ost- noch an der Westküste Tischlern gelernt, d. h. das künstliche Zusammenfügen verschiedener Holzteile durch Verzapfung oder Leim, sondern arbeitet genau wie seine Vorfahren vor 1000 oder 2000 Jahren seine Möbel und Kunstwerke mühsam aus dem Vollen heraus. Sogar sein Stolz: sein Eisenschmelzverfahren und seine Schmiedetechnik, sind über die Anfangsgründe nicht hinausgekommen, und auch seine Musikinstrumente sind selbst in ihren höchsten Formen fast lächerlich anmutende Mißver-

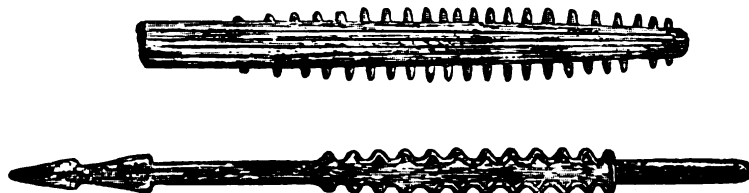


Abb. 1. Schwert des Sägefisches und Holzschwert gleicher Form. Neuguinea.

ständnisse rationaler Vorbilder.

Das von ethnographischer Seite immer von neuem herangezogene, weil wahrhaft verblüffende Beispiel dieser technischen Unbeholfenheit ist die sogen. Fang-Armbrust, so genannt nach der gleichnamigen Völkergruppe im südlichen Kamerun und bis zum Ogorwe hinunter (Abb. 2). Mit ihr verhält es sich folgendermaßen:

Als die Portugiesen im Verlauf der von Heinrich dem Seefahrer begonnenen Vorstöße zur Umfahrung Afrikas gegen Ende des 15. Jahrhunderts an der Küste von Niederguinea erschienen, erstaunten die Eingebornen über die Wirkung der in den Händen der Fremdlinge befindlichen Fernwaffe, die ihre Speere und Bogen an Treffsicherheit und Durchschlagskraft bei weitem übertraf. Sie haben sie denn auch nachzubilden versucht, doch ist ihnen das nur hinsichtlich der Form, nicht des Spann- und Abzugsmechanismus gelungen. Jene war ihnen von dem eigenen Bogen her vertraut; diese lagen ihnen zu fern, als daß dem technisch so unausgebildeten Gehirn der große Wurf auf Antrie-

hätte gelingen können. Trotzdem muß sich die neue Waffe damals bis tief ins Landesinnere verbreitet haben. An der Küste selbst ist sie sehr bald durch neuere und bessere Waffen, durch die sogen. Dänenflinte und andere Gewehre, verdrängt worden, sobald diese durch den Handel zu deren Anwohnern gelangten. Neuerdings ist nun jene alte Armbrust an der Küste wie im näheren Hinterlande von neuem aufgetaucht. Das ist geschehen in der Hand der großen Gruppe der erwähnten Fangvölker, die aus dem tiefen Innern zur Küste drängen, um auch an den Herrlichkeiten der Weißen teilzunehmen.

An der Fangarmbrust ist der Abzug das Charakteristische und mit der Spannweise zusammen das einzige Afrikanische. Beides ist denn auch seltsam genug. Der Schaft ist horizontal der Länge nach aufgespalten. In seiner unteren

in den Kochtopf zu besorgen. Mit ihr zu treffen, muß ein wahrer Zufall sein, denn an ein richtiges Zielen ist bei der Erschütterung des ganzen Armbrustkörpers beim Abschuss kaum zu denken. Aber vielleicht tut auch hier die Übung viel.

Der Gedanke an eigene Erfindung wird der Fangarmbrust gegenüber jemand ebensowenig kommen wie bei ihrer östlichen Kollegin, der Armbrust von den Nikobaren-Inseln im Golf von Bengalen. Zwar mutet deren Abzugskonstruktion als Ganzes den Laien ebenfalls höchst fremdartig an, doch sieht der Ethnograph sofort, daß ihrer Spannweise die bei vielen indonesischen und den meisten afrikanischen Tierfallen übliche Konstruktion zugrunde liegt. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, zieht man die Sehne so weit zurück, daß das an ihr mit einer festen Schnur befestigte Spannstäbchen a sich mit seinem

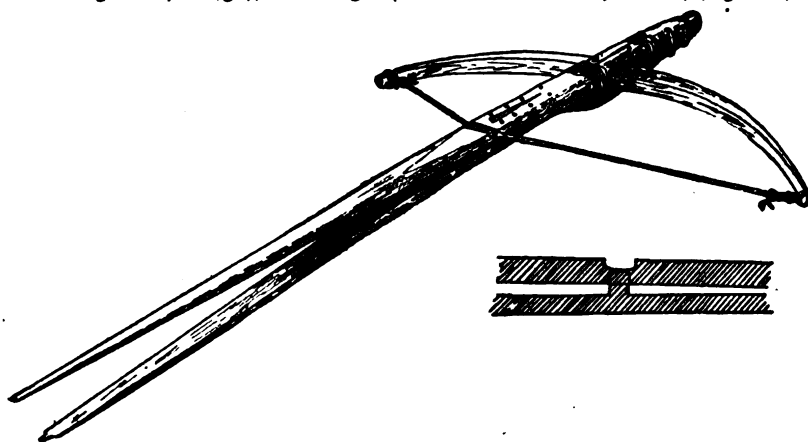


Abb. 2. Fang-Armbrust. Oben perspektivisch; darunter Schnitt durch die Abzugsvorrichtung.

kürzeren Ende hinter den auf dem Armbrustschaft eingefügten Pflock b klemmen kann. Sein freibleibendes langes Ende legt man darauf an das Widerlager c, wo es sich vermöge des Sehnenzuges fest anpreßt. c ist der obere Flügel des um eine Horizontalachse beweglichen Abzugshehns. Zieht der Schütze ab, so legt sich der Oberteil von c nieder; a schlägt um b herum — die Sehne schnellt nach vorn.

Hälfte steckt ein Pflock, der in einem Loch beweglich ist, das die obere Hälfte durchbohrt. Das geschieht genau an der Stelle, wo quer durch die obere Hälfte eine $\frac{1}{2}$ cm tiefe Rinne oder Rute läuft, die zur Aufnahme der Sehne dient. Zum Spannen klemmt der Fang demnach seinen rechten Daumen in den Spalt. Dadurch geht mit der untern Schaftälfte auch der Abzugspflock in seiner Führung nach unten und macht die Quernute frei, in die der Schütze die straff nach hinten gezogene Sehne hineindrückt. Zum Schuss selbst läßt er den Daumen los; der Schaft schlägt zusammen; der Pflock drückt die Sehne aus ihrem Ruהלager; das stridnadelgroße Geschoss fliegt von dannen.

Ob dieses kuriose Gebilde jemals Kriegswaffe war, ist nicht nachweisbar; heute dient es nach Bentlers Zeugnis bei den Vaunde in Kamerun als Spielzeug der Knaben, die damit ausgehen, um der Mutter einen kleinen Vogel

Also eine gewisse, geistig nicht einmal zu unterschätzende eigene Kombinationsleistung liegt hier unstreitig ebenso vor wie bei der Fangarmbrust. Aber während diese ganz offenkundig von Europa her beeinflusst worden ist, liegt, worauf schon der Abzugshahn hindeutet, auf den Nikobaren Entlehnung vom gegenüberliegenden hinterindischen Festlande, vermutlich dem südlichen China, vor. Chinas Strahlungsbereich ist überhaupt ungeheuer. Von den Nachbarländern Korea und Japan ganz abgesehen, hat es den Norden bis zum Ostufer der Beringsee selbst mit so komplizierten Dingen wie dem Stäbchenpanzer beglückt, einer aus ungezählten Einzelteilen zusammengesetzten Rüstung, die ihre schönste Ausbildung dann in Japan gefunden hat. Es hat schon in alter Zeit Sibirien bis fast zum Ural beeinflusst, und was das auf seine angebliche Eigenkultur so stolze Europa außer der Apfelsine und der Mandarine, der

Seide und dem Tee, dem Kompaß und dem Schießpulver, dem Kreisel und dem Drachen alles von dort her übernommen hat, ist so rasch gar nicht aufzuzählen.

Entlehnung ist für hohe Kulturen überhaupt ein Grundzug selbst bei großem räumlichem Abstand. Wie aber steht es in der Hinsicht um die Urstufen und die Urgüter der Menschheit? Ist z. B. die fast universale Technik des Feuerquirlens auch nur an einer Stelle erfunden worden und von da rings um die Erde gewandert? Oder hat man es an hundert oder tausend Stellen zeitlich und örtlich unabhängig voneinander erfunden? Wie steht es um derart allgemeine Erscheinungen wie den Animismus, den Glauben an die Allbeseelttheit der Natur? Hat er sich den einzelnen Völkern oder selbst gar den Individuen unabhängig voneinander aufgedrängt, oder liegt auch hier ein lückenloses Umwandern der ganzen Erde vor? Bei einem etwaigen Aufdrängen muß man dann weiter unterscheiden, ob es aus einer gleichen geistigen Veranlagung heraus erfolgt ist oder aus den gleichen Lebensumständen heraus, also entweder auf Grund der gleichen psychischen Vorgänge oder der gleichen geographischen Naturbedingungen.

Der Leser sieht hier mit Stauen, welche ungeahnte Fülle von Problemen sich aufrollt, sobald man den Blick einmal auf die Anfänge alles spezifisch Menschlichen zurückrichtet. Wie unübersehbar die Zahl der Übereinstimmungen innerhalb unseres Menschengeschlechts ist, hat schon vor Jahrzehnten der ausgezeichnete Ethnograph Richard Andree in zwei ganzen Bänden zusammengestellt,² und seither ist deren Zahl durch Einzeluntersuchungen noch ganz erheblich vermehrt worden. Das hebt an bei so einfachen Dingen wie dem Grabstock, den Schleudervorrichtungen für Wurfwaffen und dem Schwirrbrett, setzt sich auf soziologischem und religiösem Gebiet fort in den Sitten, an bestimmten Stellen Steinhäuser zu errichten, bestimmte Bäume mit Lappen und dergl. zu schmücken, an gute und schlimme Vorbedeutungen beim Ausgang zu einem Unternehmen zu glauben, bestimmte Speisen streng zu meiden, Steinbeißlingen übereinstimmende Herkunft und auch die gleiche medizinische oder zauberische Wirkung zuzuschreiben; im oftmals wiederkehrenden Glauben an den

Vampir, den Werwolf, den bösen Blick — kurz, es äußert sich in tausend Zügen. Ganz von selbst drängt sich dem gegenüber die Überzeugung auf, daß es für die gesamte Wissenschaft vom Menschen von ganz ungeheurer Bedeutung sein muß, über diesem großen Geheimnis den Schleier zu lüften. Könnten wir mit Sicherheit feststellen, daß alle Übereinstimmungen in Waffen und Geräten, in Sitte und Brauch lediglich ein Ausfluß des menschlichen Geistes sind, so würde dies zwar weder etwas über den Herausbildungsherd der jeweiligen Erscheinung an sich, noch für den der Menschheit selbst besagen, wohl aber bewiese es die völlige Übereinstimmung der menschlichen Geistesanlage und damit doch wohl auch die physische Einheitlichkeit der Menschheit. Man könnte dann folgern: Sobald irgendein Teil der Menschheit zu einer bestimmten geistigen Reife emporgestiegen ist, muß sich ein ganz bestimmter Komplex von Erfindungen ganz von

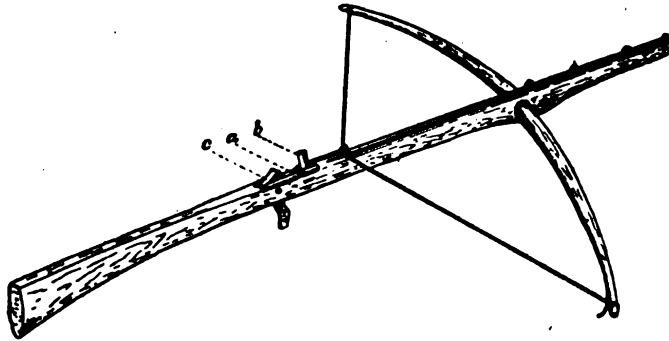


Abb. 3. Armbrust von den Mikobareninseln.

selbst einstellen.

Wäre es hingegen möglich, für jeden Teil der menschlichen Kultur seine etwaige letzte Wanderung zu verfolgen, und setzte sich dieser Erfolg immer weiter fort bis zu den allerältesten Wanderungen am Anfang selbst, so gewönnen wir ein ganz anderes Bild. Kulturformen verbreiten sich entweder durch das Wandern ihrer bloßen Idee oder durch das Wandern ihrer Träger und Besitzer selbst. In beiden Fällen haben wir es mit historischen Begebenheiten zu tun, um so mehr, als sich für die unteren Stufen der Menschheit das geschichtliche Leben überhaupt in Gestalt von Wanderungen abspielt. Theoretisch müßten wir auf diese Weise die Schicksale aller einzelnen Menschheitsteile und zu guter Letzt sogar den Herausbildungsherd (oder die Herausbildungsherde) der ursprünglichsten Kultur und damit auch der ursprünglichsten Menschheit selbst feststellen können.

Aber es gibt noch eine dritte Möglichkeit. Kann nicht die Besonderheit des Lebens-

² R. Andree, Ethnographische Parallelen und Vergleiche. Bd. 1, Stuttgart 1878; Bd. 2, Leipzig 1889.

raumes für sich als wirksamstes Agens in Tätigkeit treten, Ungleiches hervorbringen, wo die Naturbedingungen verschieden, Gleiches oder zum mindesten Ähnliches, wo sie gleich oder ähnlich sind? Hier wäre also der geographische Befund das Wesentliche; der menschliche Geist würde ganz ausgeschaltet, während der geschichtlichen Tatsache der Entlehnung durch Wandern nur eine sekundäre Rolle zukäme.

In der neuzeitlichen Völkerkunde sind alle drei Gesichtspunkte zur Erklärung der Übereinstimmungen herangezogen worden. Zuerst der psychologische, wie wir die Lehre von dem spontanen, sozusagen ungewollten Hervorsprießen der gleichen Gedanken aus der gleichen Veranlagung der Kürze halber nennen wollen. Später dann der historische, wie man das Zurückführen der Übereinstimmungen auf das Wandern von Ideen und Völkern ansprechen muß. Zuletzt endlich auch der dritte, den man als die Lehre von der Konvergenz bezeichnet. Der

Name ist der Biologie und insonderheit der Zoologie entnommen, wo man die auffällige Erscheinung, daß Tierarten, die genetisch nichts miteinander zu tun haben, sich unter gleichen oder ähnlichen Lebensumständen zu Formen entwickeln, die dem Laien eine selbst nahe Verwandtschaft vortäuschen können. Der Begriff Konvergenz bedarf gerade im Hinblick auf seine wachsende Verwendung im Rahmen der jüngsten Ethnologie einer ausführlicheren Erläuterung und, ganz wie die beiden anderen Begriffe der psychologischen und der historischen Methoden oder Anschauungsweisen, auch eines bedeutenden Belegmaterials, sofern man sich die Berechtigung zu einer kritischen Stellungnahme zu allen dreien erwerben will. Aber alles das sollen uns deshalb einige kurze Folgeartikel so weit zu unterrichten versuchen, daß auch der völkerkundlichen Fragen Fernerstehende einen Einblick in diese Grund- und Kernprobleme zu gewinnen vermag.

Der Palmograph.

von Hermann Radestock.

„Palmograph“, so nennt dessen Erfinder Dr. Ernst Brezina in Wien den in Abb. 1 wiedergegebenen Apparat. Das griechische Wort *παλμός* bedeutet Zucken oder Zittern; es ist also ein Zitterschreiber. Unter Zugrundelegung

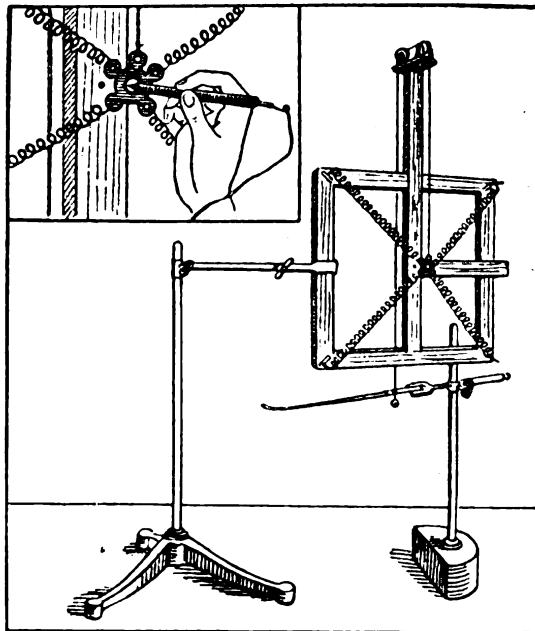


Abb. 1. Der Palmograph von Ernst Brezina.

der Forschungen von E. Weber, Belnár und Piper, sowie der mit den schon bekannten Ermüdungsmessinstrumenten gemachten Erfahrungen wollte Brezina die Treffsicherheit von Arm und Hand mit seinem neuen Apparat an der Quelle beobachten. Gleichzeitig sollte der Palmograph offenbaren, ob und wie sehr eine kurze Zeit vorher geleistete Arbeit den Prüfling ermüdet, eine Ruhepause ihn treffsicherer gemacht hatte. Brezina wußte, daß die Arme und Beine des Menschen acht- bis dreizehnmal in der Sekunde in ganz kleinen Wellen schwingen, ein Zittern der Muskeln, dessen Ursprung wahrscheinlich von einer im Gehirn oder Rückenmark liegenden Zentralstelle ausgeht.

Der Zitterschreiber besteht, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, aus einem quadratischen, fensterrahmenartigen Holzgestell von 20 cm Seitenlänge mit einem Loch als Treffziel in der Mitte. An den vier Ecken des Rahmens sind Haken zum Einhängen eines sonst frei schwebenden Drahtfederkreuzes, dessen Mittelpunkt, genau dem Rahmenloch gegenüber, 4 cm von diesem entfernt ist. In diese mittlere Drahtkreuzungsstelle ist ein Aluminiumring eingelassen, durch den hindurch man das Loch zu treffen suchen muß. Als Zielinstrument dient ein Hartgummistift, dessen Spitze genau in das Loch, und dessen

Stielrund genau in den Aluminiumring hineinpast. Hat man gut gezielt, so trifft der Stift glatt in das Loch hinein, der Aluminiumring wird dabei in völlig gerader Richtung dem Loch genähert. Hat man schlecht gezielt, so muß die Stiftspitze sich erst ihren Weg zu dem Loch suchen, wobei der Ring des federnden Drahtkreuzes mehr oder weniger zur Seite gedrückt wird. Diese vorübergehende Verschiebung ergibt einen vorzüglichen Gradmesser der Treffsicherheit eines Stoßes und vom Ermüdungszittern der Versuchsperson. Ein Schreibhebel zeichnet die Zadenkurve auf einer Drehtrommel, eine elektrisch mit Apparat und Zielinstrument verbundene Uhr mit Fünftelsekunden-Einteilung die zum Treffen gebrauchte Zeit auf.

Die sechs Personen (vier männliche und zwei weibliche), die Brezina für seine ersten Versuche hatte, standen im Alter von 18 bis 44 Jahren. Die sieben Merkmale des Kurvenbildes waren nun nicht nur bei jeder Person verschieden, sondern von einer für jede Versuchsperson ganz charakteristischen Art der Zusammensetzung und Richtung. Da aber die Einzelschöße doch auch erhebliche Schwankungen in der Treffsicherheit zeigten, wurde zur Bewertung stets die Durchschnittszahl je eines aus 10 bis 25 Stößen bestehenden Zieltreffens genommen. Bei dieser bescheidenen Anzahl war eine Ermüdung der Personen durch das leichte Zielen und Stoßen selbst ausgeschlossen; die Ergebnisse geben daher ein getreues Abbild der inneren Muskel- und Nervenermüdung, ausgedrückt in der Größe und Art der Treffsicherheit, rein nach der kurz zuvor geleisteten Größe und Art der Arbeit. Als solche wurden berichtet: Beugen und Strecken der mit Gewichten belasteten Arme, Beugung des Schulter- und Ellbogengelenkes durch Gewichtziehen (Schnur über eine Rolle), Dynamometerübungen und Holzsägen.

Brezina hat alle diese Leistungen in sorgfältig angefertigten Tabellen verzeichnet, aus denen alle Einzelheiten zu ersehen sind. Wir

beschränken uns auf die von einem Arzte beim Gewichtheben gemachten Trefffehler und geben sie in einer Kurve wieder (Abb. 2). Wir sehen, wie die betreffende Versuchsperson nicht im völlig ausgeruhten Zustande, auch nicht nach kurzen Pausen am besten zielt und stößt, sondern wie sie sich erst nach und nach einarbeitet, sozusagen innerlich festigt, wie dann eine größere Pause sie erfrischt, die lange und schwere Arbeit allmählich immer treffunsicherer macht, wie aber auch diese Unsicherheit ihre Grenze hat und nach abermaliger Gewichtssteigerung die Treffsicherheit sogar wieder zunimmt.

Bei jeder Person läßt sich so für jede Arbeit aus den Treffern am Palmographen das zugehörige Durchschnittsgewicht einer zu bewegendes Last usw. ermitteln. Erhöhung des Tempos einer Arbeit wirkt genau so, als wäre das

1. Nach Beginn des Hebens
2. nach 400×4 kg Heben
3. nach weilt. 400×4 kg Heben
4. nach weilt. 400×4 kg Heben
5. nach 10 Min. Ruhe
6. nach weiteren 60 Min. Ruhe
7. nach 400×5 kg Heben
8. nach weilt. 400×5 kg Heben
9. nach weilt. 400×5 kg Heben
10. nach weilt. 300×6 kg Heben

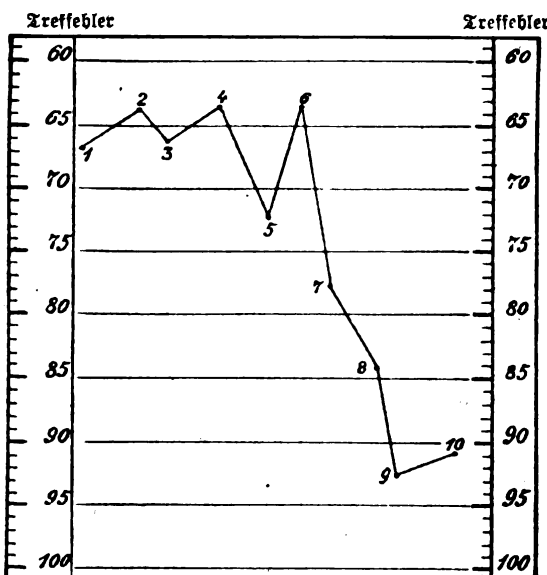


Abb. 2. Trefffehlerkurve eines Gewichte hebenden 44jährigen Arztes.

Gewicht entsprechend erhöht worden. In einzelnen Fällen wurden merkwürdigerweise die Treffer nicht sofort nach Beendigung der Arbeit weniger, sondern erst nach zehn Minuten. Ferner kann man beobachten, daß die nach Ruhe von einer schweren Arbeit auf das normale Maß gesunkenen Trefffehler sich sofort unverhältnismäßig zu häufen beginnen, wenn zwischen durch eine kleine leichte Arbeit verrichtet wird, eine Erscheinung, die besonders deutlich eine tiefere, noch nicht überwundene und daher ernstlich zu berücksichtigende Ermüdung nachweist, wie sie sich z. B. an zwei jungen Versuchspersonen zeigte; sie erklärten trotz der ganz leichten Beschäftigung plötzlich, sie unter keinen Um-

Händen mehr fortsetzen zu können. Ferner: wenn die nach der Arbeit gestiegene Zahl der Rieten in der Ruhezeit sinkt, so sinkt sie nicht selten unter die vor der Arbeit erreichte Zahl. Da nun in solchen Fällen gerade die meisten und besten überhaupt beobachteten Treffer vorlamen, so dürfte hier ein von Brezina noch nicht näher erforschtes wichtiges Gesetz der Er-

vielmehr durch ihn lernen, wie eine bestimmte Arbeit sich am besten mit seiner Körperbeschaffenheit verträgt und wie sich die Treffsicherheit noch steigern läßt, z. B. bei Malern, Bildhauern, Gravierern, Feinmechanikern, Glaserinnen. Von den Versuchen, die Brezina an 16 Arbeitern und Arbeiterinnen einer Maschinenfabrik anstellte, gebe ich die vor und nach der Trefffehler

- I. Schmiede und Schlosser vor der Arbeit
- II. Schmiede und Schlosser nach der Arbeit
- III. Formner und Gießer vor der Arbeit
- IV. Formner und Gießer nach der Arbeit
- V. Andere Arbeiter vor der Arbeit
- VI. Andere Arbeiter nach der Arbeit
- A. Über 45 Jahre alte vor der Arbeit
- B. Über 45 Jahre alte nach der Arbeit
- C. 38—45 Jahre alte vor der Arbeit
- D. 38—45 Jahre alte nach der Arbeit
- E. Unter 38 Jahre alte vor der Arbeit
- F. Unter 38 Jahre alte nach der Arbeit

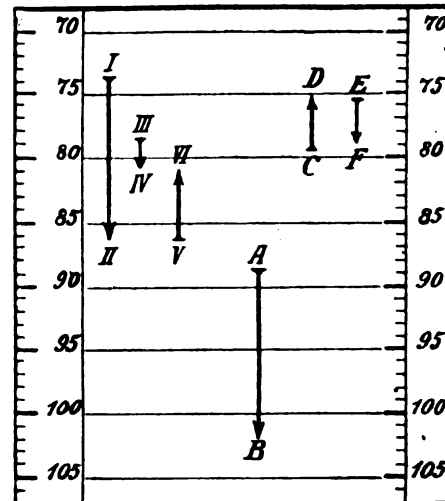


Abb. 3. Trefffehler von Arbeitern, nach Beschäftigungsart und Alter.

holung verborgen sein. Die Treffsicherheit der rechten Hand wurde übrigens stets ganz im gleichen Maße vermindert, mochte sie nun selbst oder mochte die Linke oder die Füße durch Marschieren oder Treppensteigen die Arbeit verrichtet haben.

Der praktische Nutzen des Apparates beschränkt sich natürlich nicht auf die Ergründung der Schießfähigkeit; jeder Handarbeitende kann

Arbeit gemachten Trefffehler in einer graphischen Darstellung (Abb. 3). Man sieht, wie bei den Schwerarbeitern die Sicherheit nach der Arbeit erheblich gesunken ist, ebenso bei den älteren Arbeitern überhaupt, dann, wie sie bei den Formnern weit weniger sinkt, bei den im mittleren Alter stehenden sogar steigt, ebenso bei den Leichtarbeitern, während sie bei den jüngeren Arbeitern wieder sinkt.

Vermischtes.

Die hygroskopischen Grannen des Flughafers. Es wurde mir eine Handvoll Erbsen gebracht, die sämtlich von beborsteten Samen an-



Flughafers (Flughafers) in Erbsen.

gehört waren. Sie stammten aus einem Sad, in dem, wie der Überbringer sagte, „unter 100 Stück stets 90 so ausliefen“. Die Untersuchung ergab Samen des Flughafers, die in die Erbsen eingebrungen waren. Ich befeuchtete die getriebene Granne und sah, daß sie in kaum einer halben Minute eine vollständige Umdrehung nach rechts ausführte. War der Wassertropfen verdunstet, so erfolgte die Drehung nach der entgegengesetzten Seite. Wenn ich die wieder befeuchtete Granne festhielt, drehte sich die Erbse nach links um ihre Achse. Nun befestigte ich die Erbse in einem Schraubenschlüssel und sorgte durch einen eingeschlagenen Nagel dafür, daß die Granne nicht mehr freiste. So mußte also die Bewegung auf das Korn übertragen werden. Das geschah, wenn auch kaum wahrnehmbar. Nach dem Verdunsten der Feuchtigkeit hätte nun das Korn sich wieder herausdrehen müssen; allein die rückwärts gerichteten Borsten ließen es nicht zu.

— Erbsen und Hafer werden vielfach zusammen angebaut, und gerade da stellt sich gern der Flughafer (*Avena fatua*) ein. In unserm Fall gerieten seine Früchte, weil die Erbsen nicht „geputzt“ worden waren, mit in den Sack. Ihre hygroskopischen Stannen nahmen aus der Luft Feuchtigkeit auf. Da aber nun weder die festgekeilten Erbsen, noch die Stannen zu kreisen vermochten, mußten die Flughaferfrüchte die Erbsen anbohren. Corneli Schmitt.

Die Luftblase im Wasser. Eine Luftblase steigt im Wasser in die Höhe. Das ist jedermann bekannt und kaum sollte die Frage aufstoßen, ob das unter allen Umständen so sein muß. Denkt man aber nach, so kann man allerdings an der unbegrenzten Gültigkeit dieser Naturerscheinung zweifeln. Während nämlich Wasser (und fast alle anderen Flüssigkeiten) sich auch durch die ungeheuerlichsten Drücke fast gar nicht zusammenpressen lassen, zeichnen sich die gasförmigen Körper gerade durch das Gegenteil aus. Das sogenannte Boyle-Mariottesche Gesetz sagt: Druck und Raum des Gases stehen in umgekehrtem Verhältnis zueinander. Verdoppelt man den Druck, so wird das Gas auf den halben Raum eingeeengt und so fort. Dabei muß selbstverständlich das Gewicht des Gases unverändert bleiben. Nun betrachte man die Folgen dieses Gesetzes für die im Wasser aufsteigende Luftblase. Warum steigt denn überhaupt die Luftblase aufwärts? Natürlich weil die Luft so außerordentlich viel leichter ist als das Wasser. Wiegt doch ein Liter Luft nur 1,293 Gramm, ein Liter Wasser dagegen 1000 g, d. h. 773 mal soviel. Kein Wunder, daß wir im Bereich unserer Erfahrung stets die Luft schnell im Wasser aufsteigen sehen. Versehen wir uns aber im Wasser in andere Verhältnisse: in die Tiefen des Weltmeeres, Tausende von Metern unter der Meeresoberfläche. Ein ungeheurer Druck lastet dort auf allem. Je ungefähr 10 Meter Wassertiefe erhöht den Druck um 1 Kilogramm auf den Quadratcentimeter. Ein Druck von 500 Kilogramm etwa lastet demnach in 5000 Meter Tiefe auf jedem Quadratcentimeter eines Gegenstandes, einerlei, aus was für Stoff er besteht. Also auch auf einer Luftblase! Und was dann? An der Meeresoberfläche herrscht der gewöhnliche Luftdruck, ziemlich 1 Kilogramm auf den Quadratcentimeter. In 5000 Meter Tiefe ist der Druck etwa 500 mal so groß, also müßte nach dem Boyle-Mariotteschen Gesetz das Gas auf den fünfshundertsten Teil zusammengeedrückt sein: ein Liter Luft auf 2 Kubikcentimeter! Die 2 Kubikcentimeter wiegen 1,293 Gr. Jeder Kubikcentimeter etwa 0,65 g, d. h. soviel wie ein gleichgroßes Stückchen Kiefernholz. Und wie ein solches wird sich nun die Luftblase nach oben bewegen. Aber das Weltmeer hat größere Tiefen als 5000 Meter. Wir denken uns die Luftblase in eine Tiefe von etwa 7730 versetzt. Was nun? Der Druck ist 773 mal so groß, wie an der Meeresoberfläche, die Luft ist auf den 773. Teil zusammengedrückt und nun genau eben so schwer wie das umgebende Wasser! Die Blase kann also nicht mehr in die Höhe steigen! Und nun möge die Blase ein klein wenig tiefer gedacht werden. Sie wird entsprechend mehr zusammengedrückt — sie wird schwerer als das umgebende Wasser — sie sinkt — wird noch stärker zusammengedrückt — sinkt immer tiefer — je kleiner und schwerer sie wird um so schneller, bis sie auf dem Grunde des Weltmeeres angelangt ist. Demnach könnte also unterhalb rund 8000 Meter eine höchst verdichtete Luft-

schicht auf dem Grunde des Ozeans vorhanden sein, und das Wasser schwämme auf dieser Luft. Aber wie ist es nun mit dieser Spekulation in Wirklichkeit? Nichts! Und warum? Weil das Boyle-Mariottesche Gesetz genau nur für geringe Drücke gilt. Wird der Druck sehr groß, so wird es immer schwerer, den Raum weiter zu verringern. Erst bei einem Druck von 3600 Atmosphären ist die Luft auf den 800. Teil zusammengeedrückt. Um solchen Druck zu erzeugen, wäre aber eine Wassertiefe von 36 000 Meter nötig. Dann allerdings würde die Luft schwerer als das Wasser sein und eine Luftblase aus solcher Tiefe nicht mehr emporsteigen können. Dann könnte unter dem Wasserozean noch ein Luftozean liegen. Auf der Erde sind als größte Tiefen etwa 9900 Meter gemessen. In dieser Tiefe wiegt ein Liter Luft erst etwa 680 g, ist also noch über 320 Gr. leichter als ein Liter Wasser. Selbst von Kohlenbioxyd, C O_2 , das doch merklich schwerer ist als Luft, würde das Liter erst rund 830 g wiegen. Auf unserem Planeten ist demnach jedenfalls das Bestehen einer Gaschicht auf dem Grunde des Weltmeeres ausgeschlossen. Andere Temperaturen ändern freilich die Verhältnisse. Was für Luft und Wasser etwas sehr Auffallendes wäre, daß nämlich die Flüssigkeit auf dem Gase schwimmt, wird bei höheren Temperaturen als ganz gewöhnlicher Zustand angesehen. Nimmt man doch den Kern des kalten Weltkörpers vielfach als aus sehr heißen Gasen bestehend an, auf denen kühlere, schon flüssig gewordene Massen schwimmen. Diese sind dann mit der festen, kalten Oberhaut überzogen.

Warum leuchtet Phosphor im Dunkeln? Als es noch die Zündhölzchen mit dem langen gelben Schwefelstängel und dem violetten Phosphorköpfchen gab, war es bequem, das Leuchten des Phosphors im Dunkeln zu beobachten. Alles, was man vorsichtig mit dem Köpfchen bestrich — Wände oder Hände — glühte mit einem wogenden, fahlen Schein. Es war, als wenn ein leuchtender Nebel sich von der phosphorbelegten Oberfläche ablöste. Der Nebel hatte eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Flamme. Aber es fehlte das, was wir bei einer Flamme als selbstverständlich anzusehen pflegen: die Wärme. Es kommt hinzu, daß der Phosphor ja außerdem bei stärkerer Reibung mit heller und heißer Flamme verbrennt. Wie sollte man annehmen, daß der Phosphor mit zweierlei Flamme verbrennt, einmal sehr schnell mit ziemlicher Licht- und Wärmeentwicklung, das andere Mal mit äußerst lichtschwacher, kalter Flamme, und ganz langsam? Das erscheint doch widersinnig!

Und doch ist es so.

Die Bildung einer „Flamme“ setzt einen gasförmigen Brennstoff voraus. Wo kein Gas ist, da bildet sich auch keine Flamme. Feste Brennstoffe, wie Kohle, Holz, Wachs, oder flüssige, wie Petroleum u. a. müssen also ständig durch die Hitze des Verbrennungsvorgangs vergast werden, wenn sie eine Flamme liefern sollen. Dieses Gas, d. h. der in seine Molekeln aufgelöste Stoff, muß sich mit Luft mischen, und es muß dann durch das ganze Gemisch hindurch eine chemische Umsetzung unter Licht- und Wärmeerscheinung vor sich gehen. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, pflegen wir von einer Flamme zu reden.

Die erste Bedeutung, die Gasbildung, ist beim leuchtenden Phosphor leicht erfüllt. Da sich gelber Phosphor (und um solchen handelt es sich) schon bei

40° entzündet, so ist es kein Wunder, daß er bei gewöhnlicher Temperatur schon langsam verdampft. Die abdampfenden Molekeln vermischen sich dann mit der Luft. Damit ist die zweite Bedingung erfüllt. Innerhalb des Gemisches von Phosphordampf und Luft findet die chemische Umsetzung statt, die Oxydation des Phosphors. — Eine weitere Bedingung ist erfüllt: Es entsteht Licht.

Nun aber die letzte Bedingung. Entsteht auch Wärme? Wenn auch Wärme entstände, müßte dann nicht der noch unverdampfte Phosphor erhitzt werden, derart, daß er lebhaft verdampft und sich in bekannter Weise entzündet? Die Antwort lautet: Wohl bildet sich Wärme. Aber zu wenig, um den festen Phosphor merklich zu beeinflussen. Nur sehr vereinzelt schweben die verdampften Phosphormolekeln herum, getrennt voneinander durch Hunderte oder gar Tausende von Sauerstoff- und Stickstoffmolekeln. Tritt jetzt die Verbindung der Phosphormolekel mit Sauerstoff ein, so findet eine äußerst helle Lichtentwicklung statt. Wer den sehr beliebten chemischen Versuch der Verbrennung von Phosphor in reinem Sauerstoff kennt, mag sich erinnern, wie blendend und kaum für die Augen zu ertragen das dabei entwickelte Licht ist. Mit solchem Glanz verbrennt auch die einzelne Molekel. Die leuchtende Fläche einer einzigen Molekel aber ist so äußerst klein, daß uns sogar das gleichzeitige Ausleuchten vieler Tausende von Molekeln nur als ganz schwacher, geisterhafter Schimmer erscheint. Man kann auch die Milchstraße zum Vergleich heranziehen: Millionen von leuchtenden Sonnen würden in größerer Nähe in unerträglichem Glanz strahlen. Getrennt aber durch ungeheure Zwischenräume und aus noch viel ungeheuerlicherer Entfernung betrachtet, geben sie nur einen sanften Schimmer.

Eine so starke Leuchterscheinung läßt auf starke Wärmeentwicklung schließen. Aber die Wärme kommt nicht so weit wie das Licht. Sie verteilt sich sofort auf die umgebenden Luftmolekeln. Deren große Anzahl läßt keine merkliche Temperaturerhöhung aufkommen, und die immer vorhandenen schwachen Luftströmungen sorgen dafür, daß auch dieses Wenig alsbald von der Stätte seiner Entstehung fortgewirbelt ist. Zur Erwärmung und lebhafteren Verdampfung des festen Phosphors bleibt demnach keine merkliche Wärme übrig.

Warum empfinden wir denn gar nichts von der Wärme, während wir vom Lichte doch eine deutliche Wahrnehmung haben? Deshalb, weil unser Wärmesinn ungeheuer viel gröber ist als der Lichtsinn. Das Auge ist so empfindlich, daß es bei n a h e noch imstande ist, Lichterscheinungen einzelner Molekeln wahrzunehmen. Unser Wärmesinn empfindet nur die Wärmeerscheinungen von größeren Stoffmengen. Es ist etwa ein Unterschied wie der zwischen einer Apothekerwaage und einer gewöhnlichen Dezimalwaage.

Vielleicht wird die Tatsache überraschen, daß das Verhalten des Phosphors gar nichts Besonderes ist, daß vielmehr eine große Anzahl von Stoffen sich ganz entsprechend verhalten.

Aber was geschieht denn mit all den brennbaren Stoffen, die die Pflanzen liefern, und die langsam vermodernd im Laufe der Jahre verschwinden? Auch sie verbrennen. Das verwitternde Holz vergast auch und verbrennt mit dem Sauerstoff der Luft. Doch findet die Verbrennung in etwas anderer Weise statt. Die sehr großen Molekeln der organischen Stoffe nehmen ganz langsam ein Atom Sauerstoff nach dem

andern auf. Diese Vorgänge liefern zum Teil recht wenig Licht, und die austretende Wärme wird zum Teil zur Zerlegung oder chemischen Umwandlung der Molekeln benutzt. Dabei entstehen aber auch einfache Molekeln, die sich gasförmig in die Luft erheben und sich dort früher oder später mit Sauerstoff verbinden. Die Sache ist nur die, daß der Vorgang noch außerordentlich viel langsamer verläuft als beim Phosphor, daß die Entzündungen und Verbrennungen so vereinzelt vor sich gehen, daß unsere Augen nicht mehr zur Wahrnehmung der auftretenden Lichterscheinungen fähig sind; entwickeln ja gerade diese Stoffe vielfach Licht, das für unsere Augen nicht sehr hell erscheinen würde (vgl. Leuchtgas, Wasserstoff, Kohlenoxydgas). Dr. Hein.

Die Verstellungskünste des Wiefels.

Die stimmungsvolle Schilderung von Hermann Böns über den Muswillersee, den er in seinem Buche „Gaidbilder“ verewigt hat, zog mich aus dem Großstadtgetriebe zu dem See hinaus; an seinen grünen Ufern verbrachte ich den ganzen Tag. Erbarmungslos brannte die Sonne auf die Erde hernieder, alles flimmerte über dem Boden, alles kleinere Getier schien sich vor der sengenden Hitze zurückgezogen zu haben. Nur die zarten kleinen Libellen huschten über den glatten Spiegel des tiefschwarzen Moortwassers dahin, als am entgegengesetzten Ufer plötzlich eine Schar Wildenten, die ich schon länger im Auge hatte, auf- und davonflog. Auch Kiebitze waren aufgerehrt und umkreisten mit großem Geschrei zahlreich den Tümpel. Gegenüber sprang aus dem Graje ein Etwas, wohl die Ursache der allgemeinen Flucht. Durch mein Fernglas überzeugte ich mich, daß der Störenfried ein Wiesel war. Es schlängelte sich geschwind durch die Wollengräser, die sich hin und her bewegten: bald war es zu sehen, bald wieder verschwunden; auf einen Rud bald schleichend, bald Robold schießend, bewegte es sich vorwärts. Die Kiebitze, die so jäh aus ihrer Ruhe gestört waren, schienen sich mit der Zeit für das komische Ding zu interessieren. Einige besonders dreiste Vögel ließen sich sogar auf den steinharten Eibenholzstämpfen nieder, die am schlammigen Ufer standen, uralte Zeugen einer vergangenen prächtigen Pflanzenwelt. Bald schauten mehrere vom Boden aus zu, und von Furcht war bei ihnen nichts mehr zu bemerken. Sie wurden immer aufmerksamer auf den wunderbaren Künstler. Dieser wurde immer lebhafter, gebärdete sich wie toll, führte die drolligsten Sprünge aus, überfugelte sich und verschwand wieder für einen Augenblick. Dreistigkeit und die Neugierde der Vögel wuchsen — und damit freilich die im Rausche der Neugier ungeahnte Gefahr! Der Abstand zwischen Wiesel und den festen der neugierigen Kiebitze wurde zusehends kleiner. Jetzt war es mitten unter der bewundernden Gruppe, setzte jedoch seine kuriosen Sprünge fort. Da, plötzlich ein gewandter Sprung aus dem Graje, der Todeschrei eines Vogels, — aufgerehrt flog die Schar davon und verschwand hinter dem nahe gelegenen Walde; inzwischen ergözte sich der Räuber in aller Ruhe an dem Opfer seiner List. Das war also durchtriebene Vorspiegelungskunst, die ich diesem kleinen Tier eigentlich niemals zugetraut hätte. H. Waetge.

Die Atmung des Menschen ist bekanntlich ein Gaswechsel. Der Mensch atmet den Sauerstoff (O₂) der Atmosphäre ein, vereinigt ihn mit dem Kohlenstoff (C) seiner Nahrung, wodurch das Gas CO₂ (Kohlensäure) entsteht, und haucht dieses wieder

aus. Die bei der Vereinigung entstehende Wärme nutzt er für den Betrieb seiner Körpermaschine aus. Die Pflanze hat den gleichen Atmungsprozeß; daneben aber zerlegt sie unter Verbrauch der von der Sonne zustrahlenden Wärme die von Menschen, Tieren und allen Feuerstätten ausgehauchte Kohlen- säure, indem sie den Kohlenstoff zur Bildung von Stärke bindet, den frei werdenden Sauerstoff aber wieder an die Atmosphäre abgibt. Besonders reich



Abb. 1. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, Bd. 1.) ist diese Kohlen säurebindung und -zersehung bei den Pflanzen, die schnell wachsen und große Mengen von Stärke bilden, wie z. B. dem Kürbis. Im Hochsommer ist dieser Gaswechsel in den Kürbis- pflanzen so lebhaft, daß er in einem einzigen qm Kürbis- blatt dieselbe Größe erreicht wie beim Menschen. Setzte man unter eine gläserne Glocke, durch die die Sonnenstrahlen ungehindert treten können, einen Menschen und daneben ein paar Blätter einer wach- senden Kürbis- pflanze mit der Gesamtoberfläche von 1 qm, so könnten beide nebeneinander leben; einzeln müßten sie unter der Glocke rasch ersticken

(Abb. 1). — Diese Kohlen säurebindung und Stärkebildung vollzieht sich aber im Pflanzenblatt nur unter der Mitwirkung von Sonnenstrahlen; ein anschaulicher Versuch läßt das leicht beweisen. Deckt man ein Pflanzenblatt durch eine Pappe ab, aus der Figuren oder Buchstaben ausgestanzt sind, so bildet sich nur an den lichtdurchlässigen Stellen Stärke. Taucht man eine auf diese Weise halbbelich- tete Pflanze in eine Alkohollösung, so löst sich das grüne Chlorophyll, und die Blattfläche wird farblos. Bestreicht man dann die farblose Fläche mit einer braunen Jodlösung, die mit Stärke eine tiefblaue Verbindung eingeht, so werden die stärkefreien Stel- len braun; die belichteten stärkehaltigen Stellen da- gegen erscheinen in blauer Farbe. Durch ent- sprechende Ausschnitte aus Pappe kann man jede be- liebige Schattenfigur oder Schrift erscheinen lassen, Menetekel, von der unsichtbaren Hand der Sonnen- strahlen geschrieben (Abb. 2).

Das Zusammenleben von Regenwurm und Ader- schnecke. Beide Tiere sind zwar all- gemein bekannt, doch wird es vielen Lesern sicher neu sein, daß sie sich gegenseitig eifrig unterstützen. Bekannt ist die Lebensgewohnheit des Regenwurms, abgefallene Blätter und auch auf dem Boden liegende Blattspitzen unserer Kulturpflanzen in seine Erd- röhren hineinzuziehen. Die Ader- schnecke, die jungen, krautartigen Kulturen ganz besonders schädlich ist, erleichtert ihm die Pflanzengewinnung ganz außer- ordentlich. Auf dem Boden dahinkriechend, erreicht sie den Stengel einer jungen Gemüsepflanze und beledt ihn so erfolgreich, daß die Pflanze umfällt und dann ohne Schwierigkeit vom Regenwurm in die Unterwelt befördert wird. Für diesen Dienst wird die Schnecke besonders reichlich dann belohnt, wenn trockene Bodenoberfläche und trockene Witterung ihr Leben bedrohen. In dieser für die so dünn- häutigen Ader- schnecken lebensgefährlichen Zeit sind es die zahlreichen Gänge des Regenwurms, die ihnen ein bequemes Eindringen in den schützenden Schoß



Abb. 2. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, Bd. 1, Grand'sche Verlagshandlung, Stuttgart.)

der Erde gestatten. Wohl geborgen verharren sie da, bis der nächste Regen oder der nächtliche Tau sie wieder zur Wanderung an die Erdoberfläche anregen. Das Hineinkriechen in die Wurmröhren und das Verlassen derselben habe ich häufig beobachtet, und vorsichtige Grabungen ergaben auch, daß die Schnecken tief in der Erde Schutz gesucht hatten.

Ist der Boden feucht und mit geeigneten Schlupfwinkeln in Gestalt von Brettern, Steinen, Pflanzenbüscheln usw. versehen, so kriechen die Tiere nicht in die Erde. Nach dieser wiederholt angestellten Beobachtung richtete ich auch die mit großem Erfolg durchgeführte Bekämpfung der Schnecken in meinem Gemüsegarten ein, indem ich die Schnecken an bestimmten Stellen sich versammeln ließ. Es wurden Bretter, mit allerlei Pflanzenstoffen darunter, ausgelegt; die verschiedensten Pflanzen wurden zu Büscheln zusammengebunden und auf den feucht gehaltenen Boden gelegt. Pünktlich stellten sich hier die Schnecken ein. Sie fanden zureichende Nahrung und Schutz und verzichteten darauf, die Gänge des Regenwurms in Anspruch zu nehmen. Bald fand ich heraus, daß eine tägliche Unterjuchung der Jungplage nicht einmal erforderlich war. Bei gleichbleibenden Witterungsverhältnissen schwankte die tägliche Beute innerhalb enger Grenzen. Nach einer viertägigen Pause wurde annähernd der vierfache Betrag erzielt. Für die Folgezeit habe ich diese Erfahrungen stets benutzt und dafür gesorgt, daß die Ader Schnecke meinen Gemüsebau nicht mehr stört.

Das hier geschilderte Zusammenleben von Regenwurm und Ader Schnecke ist auch für den Geologen von einiger Bedeutung. Die Ader Schnecken haben kleine, innere Kalkplättchen, die in manchen Bodenschichten, z. B. im Löss, zuweilen in größerer Menge gefunden werden. Daraus folgt noch nicht, daß die Ader Schnecke zur Zeit der Lössablagerung dort lebte. Unter Benutzung der Regenwurmgänge können altersschwache Ader Schnecken in tiefere Lössschichten gelangen. Dort hinterlassen dann die verendeten Tiere die Kalkplättchen, und das Wasser kann später die Wöhren wieder mit Löss ausfüllen. Eine geologisch alte Bodenschicht schließt dann die Reste von Tieren ein, die in der Jetztzeit dort gelebt haben.

Prof. Dr. Brodmeier.

Schutz gegen Kohlenoxyd. Kohlenoxydvergiftungen, zu denen auch die sogenannten Kohlendunst- und Leuchtgasvergiftungen zu zählen sind, bilden leider nahezu eine ständige Mubril in unseren Zeitungen. Die Häufigkeit derartiger Vergiftungsfälle nimmt nicht so wunder, wenn man bedenkt, daß das Kohlenoxyd ein vollkommen farbloses und geruchloses Gas ist, daß der Mensch also vermöge seiner Sinne sich nicht vor ihm schützen kann. Dabei ist das Kohlenoxyd infolge seiner Eigenschaft als unvollständiges Verbrennungsprodukt der Kohle ein Stoff, der bei allen möglichen Vorgängen erwünscht und unerwünscht auftaucht. Es tritt in unseren Zimmeröfen, besonders bei falscher Handhabung alter Kachelöfen auf — die blauen Flämmchen, die man manchmal wie Zirklichter auf der Oberfläche der Kohle im Ofen hin und her huschen sieht, bestehen aus brennendem Kohlenoxyd; es entsteht auch stets in Leuchtgasfabriken, Kokerien, Eisenhütten, Gießereien usw. und gefährdet die dort beschäftigten Arbeiter. Dazu kommt, daß in neuerer Zeit das Kohlenoxyd als solches in der chemischen Großindustrie zur Herstellung wichtiger chemischer Er-

zeugnisse verwendet wird. Es sei hier nur die Herstellung der wichtigen Ameisensäure erwähnt; dabei läßt man in großen Druckkesseln Kohlenoxyd unter Druck auf Ätznatron einwirken. Man erhält so ameisen-saures Natron, das leicht in freie Ameisensäure übergeführt werden kann. Sind solche Druckbehälter nicht vollkommen gasdicht und lassen Kohlenoxyd entweichen, so gefährden sie die in ihrer Umgebung beschäftigten Arbeiter. Als Schutzmittel gegen Kohlenoxyd verwendet man Kohlenoxydmasken: die eingeatmete Luft strömt erst durch einen Einsatz, der das Kohlenoxyd zu Kohlenäure oxydiert und dadurch unschädlich macht. Als Oxydationsgemisch für diesen Einsatz eignet sich nach einer amerikanischen Erfindung besonders gut eine Mischung von 50% Mangandioxyd (Braunstein), 30% Kupferoxyd, 15% Kobaltoxyd und 5% Silberoxyd.

Schon ein Kohlenoxydgehalt der Luft von 0,07 bis 0,08% wirkt stark giftig, 0,19% tödlich. Dagegen kann man in Luft, die nur 0,024% Kohlenoxyd enthält, stundenlang ohne Unbehagen atmen. Die Vergiftung beruht darauf, daß das Hämoglobin des Blutes sich mit Kohlenoxyd zu Kohlenoxydhämoglobin verbindet und dadurch die Fähigkeit verliert, Oxyhämoglobin, den Träger und Beförderer des Sauerstoffs im Blut, zu bilden; es tritt also Sauerstoffmangel und infolgedessen Erstickung ein. Wird dem Vergifteten rasch genug künstlich Sauerstoff mit einem Sauerstoffapparat zugeführt, so ist noch Rettung möglich, weil der Sauerstoff das Kohlenoxyd allmählich wieder aus dem Blut austreibt. Der Chemiker benützt zum Nachweis des Kohlenoxyds gerade dessen Eigenschaft, sich an Blut unter Bildung von Kohlenoxydhämoglobin zu binden. Denn das schon durch seine hellstichrote Farbe auffallende kohlenoxydhaltige Blut weist, besonders bei Untersuchung im Spektroskop, gegenüber normalem Blut leicht festzustellende wesentliche Unterschiede auf. Vom chemischen Standpunkt ist noch bemerkenswert, daß der im Kohlenoxyd enthaltene Kohlenstoff zweiwertig ist, während der Kohlenstoff in den vielen Tausenden seiner sonstigen Verbindungen fast ausschließlich vierwertig ist. Es scheint, daß gerade der zweiwertige Kohlenstoff, wie er außer im Kohlenoxyd auch in der Blausäure und in den Isocyaniden vorliegt, ausgesprochen giftig ist.

Dr. P.

Fledermaus bei der Maikäferjagd.

Von meinem Fenster aus konnte ich eine Fledermaus auf ihrem Jagdzuge beobachten, die es besonders auf Maikäfer abgesehen hatte und deshalb den nebenstehenden Birnbaum umkreiste. Sie flog in einer halben Stunde 17 Maikäfer, die sie stets beim Fluge fraß; die Flügeldecken fielen meist zu Boden. Die Fledermaus verfolgte aber nie ihre Beute, sie erfaßte immer einen Maikäfer, der gerade auf sie zusagte.

Das tiefste Bohrloch der Erde war

lange Zeit das von Czuchow in Oberschlesien (2240 m). Neuerdings ist diese Tiefe von zwei Bohrlochern in Nordamerika übertroffen worden: ein Bohrloch, 8 Meilen nordöstlich von Clarksburg, hat 2251 m, ein anderes, 6 1/2 Meilen südöstlich von Fairmont, 2310 m Tiefe erreicht. Beide Bohrungen waren übrigens insofern ergebnislos, als die erhofften reichen Petroleumschichten nicht angetroffen wurden. Dagegen wurden wichtige Fossilien aufgefunden. Bei der Tiefe von 2133 m war die Temperatur 60°.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Zu Th. Zells 60. Geburtstag.

Unser langjähriger Mitarbeiter Th. Zell vollendet am 18. Juni ds. Jrs. sein sechzigstes Lebensjahr. Er ist 1862 in Retschenhof bei Fürstentum a. Spree als Sohn eines Gutsbesizers geboren und lebt jetzt in Berlin.

Von seinen Schriften sind folgende im Kosmosverlag und anderweitig erschienen:

Im Kosmosverlag:

1. Ist das Tier unvernünftig?
2. Tierfabeln.
3. Streifzüge durch die Tierwelt.
4. Straußenpolitik.
5. Neue Tierbeobachtungen.
6. Das Pferd als Steppentier.

Seine sonstigen Schriften sind:

7. Polyphem, ein Gorilla, 1901, nur noch antiquarisch.
8. Das rechnende Pferd. Berlin, Mich. Dieze.
9. Bärläufige Verwandte in der Tierwelt. München, Aldermann; nur noch antiquarisch.
10. Unterscheidet das Tier Mann u. Frau? Berlin, Ehbod.
11. Neue Streifzüge d. die Tierwelt. Berlin, Herm. Hillger.
12. Der Polizeihund als Gehilfe der Strafverwaltungsorgane. Berlin, Ver. wiss. Verleger.
13. Welche Fingerzeige gibt uns die Lebensweise des Wildschweins für die Behandlung, Züchtung und Fütterung des Hauschweins? Neumann, Neudamm.



Phot. Gltte, Berlin W., März 1922.

J. Zell

14. Das Tier im Erlebnis des Menschen. Halle, S. Diekmann.
15. Riesen der Tierwelt. Berlin, Ullstein.
16. Wie ist die auf Korfu gefundene Gorgo zu vervollständigen? Berlin, Borussia.
17. Die Diktatur der Liebe. Berlin, Hoffmann & Campe. Bd. I, 1919.
18. Moral in der Tierwelt. Leipzig, Beltenbücherei.
19. Das Gemütsleben der Tiere. Dresden, Carl Reißner.
20. Unsere Haustiere vom Standpunkte ihrer wilden Verwandten für jung und alt geschildert. Verlag J. H. W. Diez Nachf., G. m. b. H., Stuttgart, 1921.
21. Was können wir aus der Lebensweise der Wildschafe für die Züchtung der Schafzucht lernen? Hannover, Hosang.
22. Die Geheimnisse der Natur. Bd. II von der Diktatur der Liebe. Berlin, Hoffmann & Campe 1921.
23. Tiere als Schauspieler. Dresden, Carl Reißner, 1922.

Allen neu beigetretenen Mitgliedern mußte schon von Mitte April an auch für das erste Vierteljahr der infolge der gewaltigen, fortschreitenden Teuerung erhöhte Mitgliedsbeitrag von M 28.— für Ausgabe A (brotschierete Buchbeilagen) und M 38.50 für Ausgabe B (gebundene Buchbeilagen) angerechnet werden. Von Mitte Mai ab muß der Preis, da wir bei dem großen Zugang von neuen Mitgliedern einzelne Hefte und die erste Buchbeilage nachdrucken mußten, abermals auf etwa M 35.— für Ausgabe A, etwa M 46.— für Ausgabe B erhöht werden. Wahrscheinlich muß am 1. Juli eine weitere Preiserhöhung eintreten, die

wir aber heute noch nicht bestimmen können.

Sämtliche bisher erschienenen Kosmos-Bändchen sind am Schlusse der zweiten diesjährigen Buchbeilage: Francé, Das Leben im Aderboden, die mit dem Maiheft ausgegeben wurde, verzeichnet. Dieser Teil des Bändchens wurde schon vor einigen Monaten gedruckt. Die Preise sind also infolge der mit Riesenschritten fortschreitenden Geldentwertung längst nicht mehr gültig. Zur Zeit der Drucklegung dieses Heftes (Anfang Mai) gelten folgende Preise, die als Anhalt auch für die übrigen Preise dienen können: 1 Kosmos-Bändchen

einzelnen bezogen für Mitglieder brosch. M 23.50, gebunden M 34.50. 1 Gruppe von 20 Buchbeilagen broschiert M 390.—, gebunden M 590.—. Alle Bändchen auf einmal broschiert M 1520.—, gebunden M 2300.—. Die Anschaffung dieser prächtigen naturwissenschaftlichen Hausbücherei legen wir besonders allen neuen Mitgliedern nahe. Die Lieferung kann nach vorhergehender Vereinbarung auch gegen größere monatliche Teilzahlungen erfolgen. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde. Die früheren Bände waren dazu bestimmt, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen.

Die Kosmosstiftung hat dank den zahlreichen Einsendungen von Beträgen in der letzten Zeit vielen armen Schulen und Volksbüchereien besonders in bedrohten und gemischtprachigen Gebieten Bücher schenken können. Von den dort in oft allerärmlichsten Verhältnissen lebenden Deutschen sind uns darauf viele Dankschreiben zugegangen, die beweisen, wie nötig Hilfe ist und wie sehr immer noch die Not herrscht. In ihrer Verlassenheit und Verzweiflung sind viele Empfänger durch die Bücherstiftungen, durch die Gewißheit, daß man sie nicht vergißt, zu neuem Lebensmut angeregt worden; ihre oft geradezu rührende Freude mag allen Einsendern reichlich lohnender Dank sein. Beiträge für die Stiftung können recht gut mit den Bezugspfeilszahlungen für den Kosmos oder bei Zahlungen für Bücherstiftungen zur Abrundung der Summen eingeschickt werden. Wir verdoppeln alle Stiftungen und versuchen damit soweit als möglich zu helfen. Unsere Mitglieder bitten wir auch fernerhin um tätige Unterstützung. Alle Beträge werden im Kosmos bestätigt. Seit der letzten Zusammenstellung sind folgende Zahlungen eingegangen: Nö. in Frankfurt (von einer Fabrik) M 300.—, Lai. in Löwenstein M 28.40, „Aus Amerika“ M 110.—, A. S. in Hannover M 100.—, Pi. in Barmen M 4.—, Pi. in Konstantinopel M 42.50, Fi. in Reichenbach i. B. M 62.40, Im. in Landau M 5.—, J. In. in Düsseldorf M 20.—, Br. in Samui M 607.—, See. in Concepcion M 100.—. Wir danken allen Einsendern und freuen uns über die Zeichen der Anerkennung, die der Kosmos in Deutschland wie im Ausland gefunden hat.

Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide ist durch die kürzlich hier erwähnte Verordnung wenigstens vor den schwersten Rückschlägen gesichert. Die Erhaltung dieses Parks und der Ausbau des Alpenparks in den hohen Tauern erfordern aber große Mittel. Es geht hier um das, was uns keine Macht der Welt nehmen kann, um das Teuerste, das uns geblieben ist. Dem Deutschen soll ein schönes Stück seiner Heimat und der deutschen Landschaft mit dem alten Tierbestand unverändert erhalten bleiben. Dieses Ziel muß erreicht werden, wenn es auch schwer ist, in einer Zeit herzloser Selbstsucht und gieriger Sorge um das Heute für solche gemeinnützige Gedanken und für die Zukunft zu werden. Alle Naturfreunde müssen durch ihren Eintritt in den Verein Naturschutzpark (Stuttgart, Pfizerstr. 5) helfen. Durch das Erreichte kann dann späteren Geschlechtern bewiesen werden, daß es in einer Zeit, die man nicht mit Unrecht genüßsüchtig bezeichnet, auch Menschen gab,

In unser Sammlung
Wege zur Praxis
ist kürzlich erschienen:
Herbert Gerstner
Die Handschriftendeutung
Geheftet M 35.—, gebunden M 48.—

Ludwig

Unterschrift Ludwigs II. von Bayern.

Der Zusammenhang von Handschrift und Persönlichkeit ist noch nicht allgemein anerkannt, obwohl sich die Handschriftendeutung als Hilfswissenschaft zur Bestimmung menschlicher Charaktere immer mehr durchsetzt. Dieses Büchlein wird mit seinen zahlreichen Beispielen und seinem anregenden Lehrgang der Schriftdeutung auch die Kreise zuführen, die ihr aus Unkenntnis oder Vorurteil noch fernstehen.

Franksche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

die ein Herz für andere Dinge hatten, die trotz ihren täglichen Sorgen auch an die Zukunft und ihre Nachkommen dachten. Im Ausland scheint man in seiner Liebe zur Heimat entschlossen und tatkräftig zu sein. Ein Brief z. B. aus Swakopmund mit einer Geldsendung läßt das erkennen. Im Ausland erst lernt man die Heimat und ihren unerföhllichen Wert recht schätzen.

Gandhi, der Führer der indischen Bewegung, der kürzlich nach einer englischen Meldung verhaftet worden ist, hat eine merkwürdige Entwicklung durchgemacht. Nach seiner achtjährigen Ausbildung in England kehrte er nach Indien zurück, ließ sich aber später in Südafrika als Anwalt nieder und kam erst im Jahre 1914, ganz unbekannt, wieder nach Indien. Über seine raschen Erfolge und die indische Bewegung in der Vergangenheit und Gegenwart, über das märchenhafte Land Indien mit seinen Wundern, seltsamen Menschen und Rassen gibt das soeben erschienene Sonderheft von „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Weltverlag, Dietz & Co., Stuttgart, M 5.—) einen gerundeten Überblick. Aus dem Inhalt des Heftes seien folgende Aufsätze angeführt: Gandhis Gruß an den Prinzen von Wales, Die indische Bewegung, Ein aufgestörter Despot, Das Jahr des Schreckens, Tabach-Nahal, Ein wahres Märchen, Indisches Allerlei, Umschau, Bücherchau.

Humboldt-Hochschule Berlin. Die Kosmos-Mitglieder können zu ermäßigten Gebühren an den Vorlesungen, praktischen Übungen und Stu-

bienreisen teilnehmen, die von dieser freien Volkshochschule Groß-Berlin veranstaltet werden, da der Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, korporatives Mitglied des „Wissenschaftlichen Zentralvereins Humboldt-Hochschule“ ist. Hörerarten und Vorlesungsverzeichnisse gibt die Geschäftsstelle der Humboldt-Hochschule, Berlin C 2, Neue Friedrichstr. 53 bis 56 II, Zimmer 88, aus.

Neue Riesenpläne in Newyork. Aus dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten, wo kühne Architekten auf dem felsigen Boden der Halbinsel Manhattan Wollenträger bis über 200 m Höhe erbauten, bringt die Kunde von neuen Plänen zu uns: man will dort neue Untergrund-Schnellbahnen in einer Tiefe von 120 Metern und unterirdische Verkehrsstraßen bauen, die im besonderen die durch den Hudsonfluß getrennten Städte Newyork und Newjersey miteinander verbinden soll. Diese Pläne setzen die Lösung außerordentlich bemerkenswerter technischer Fragen voraus, über die das 1. Heft der „Technik für Alle“ in einem mit guten Abbildungen versehenen Artikel berichtet. An technischen Neuerungen, die in demselben Heft besprochen werden, seien außer der Jahresrundschau über die Elektrotechnik im Wirtschaftsjahr 1921/22 und einem Überblick über den Stand der deutschen Teerfarbenindustrie erwähnt: die Leitung der Luftfahrzeuge durch elektrische Wellen, das Ski-Auto, ein neues Kleinhebezeug mit elektrischem Antrieb, Abdampfverwertungsanlagen, sowie eine Reihe kleiner nützlicher Winke, alle mit lehrreichen Abbildungen versehen. So macht das erste Heft des neuen Jahrgangs der längst vorteilhaft bekannten „Technik für Alle“, die jetzt in Franchhs Technischem Verlag (Died & Co.) in Stuttgart erscheint, wieder einen sehr günstigen Eindruck, und bei der anerkannten Reichhaltigkeit der Zeitschrift, die zugleich Organ des Reichs-Wirtschaftsmuseums ist, kann sie namentlich auch den Kosmoslesern, die sich über die verschiedenen Gebiete der Technik unterrichten wollen, warm empfohlen werden. Sie kostet vierteljährlich nur M 15.—.

Erhaltung der letzten Wisente für Niederschlesien. Die noch überlebenden 6 Wisente in den Plejser Wäldungen sollen zum besseren Schutze in einen niederschlesischen Forst übergeführt werden, um den letzten Vertretern dieser Art die Möglichkeit zu bieten, sich weiter zu vermehren. Gehegt und gepflegt sollen sie werden. Aber das ist nur mit dem Willen Tausender als Unterlage möglich. Daher ergeht an alle Naturfreunde in letzter Stunde die dringende Bitte, Unterschriften und Geld zu sammeln, damit dieser Plan verwirklicht werden kann und uns und unseren Nachkommen diese Abbilder unserer Heimat, diese Zeugen längst vergangener Zeiten, erhalten bleiben. Unterschriften und Beiträge werden schnellstens erbeten an Herrn Rektor Scholz, Königshütte O.-S., Kaiserstraße 80.

Die Brandpilze sind lange Zeit eine Spezialangelegenheit kleiner Interessententreise gewesen. Der Systematiker hat sich damit begnügt, die Fälle der Arten zu beschreiben und in ein System zu ordnen. Der Mykologe, dem es um ihre Einreihung in ein natürliches System der Gesamtheit der Pilze zu tun war, hat sie in ihrem Entwicklungs gange verfolgt und mit anderen Pilzen verglichen. Der Landwirt hat sich notgedrungen mit ihnen befassen müssen, um die Mittel zu finden, die seinen Kulturen schädlichen Formen möglichst zu unterdrücken. Erst in den letzten Jahren ist der Biologe auf sie aufmerk-

Sobald erschienen:

Die Technik in der Kunst

Ueber 90 zum grossen Teil
ganzseitige Abbildungen
auf Kunstdruck-Papier.

Geheftet M 65.—

Gebunden M 90.—

Franchhs Technischer Verlag
Died & Co., Stuttgart.

sam geworden und hat in ihnen ein dankbares Objekt zur Bearbeitung allgemein biologischer Fragestellungen gefunden. Einige dieser Probleme, besonders hinsichtlich der sexuellen Auffassung der Sporidienfusion, beschreibt in anschaulicher Weise und unter besonderer Berücksichtigung der Interessen des Liebhabermikroskopikers Dr. R. Bauch im neuesten Heft des „Mikrokosmos“ (halbjährlich M 48.—). Ein weiterer beachtenswerter Aufsatz dieses reichhaltigen Heftes behandelt das Süßwasserplankton der ostholsteinischen Seen. Auch die Einführung in die Untersuchung des mikroskopischen Baues der Wirbeltiere wird von W. Schneider fortgesetzt.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Achersleben am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Staatsforst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, Böhm.-Stamitz, Braunschweig, Bismar, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Effenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Juist, in Kaiserlautern, Koblenz, Köln, Kufel, Langenargen, Ludwigshafen a. Rh., Magdeburg, Marburg an der Lahn, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Staad bei Kronsberg, Stuttgart, Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

Kursleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Baunien i. S., Bonn, Darmstadt, Heidelberg, Ingolstadt, Karlsruhe, Kiel, Kolberg, Leipzig, Limburg a. Lahn, Mannheim, Schaffhausen (Schweiz) und Saarbrücken Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des „Kosmos“.

In Offenbach a. M. kann bei genügender Beteiligung ein mikroskopischer Kurs für unsere Mitglieder errichtet werden. Für Raum und Kursleiter ist gesorgt. Wir bitten um rege Beteiligung und nehmen vorerst unverbindliche Anmeldungen gerne entgegen.

In Jena finden vom 2.—15. August 1922 Ferienkurse statt. Näherer Auskunft erteilt das Sekretariat der Ferienkurse, Prof. G. Blomeher, Jena, Karl-Heißplatz 3. Naturwissenschaftliche Kurse: 1. Naturphilosophie und

Kahn, Leben des Menschen Günther, Elektrotechnik für Alle

Jede Lieferung kostet jetzt etwa M 16.—

idealistische Weltanschauung, Prof. Dr. Deimer. — 2. Die Biologie im botanischen Schulunterricht mit Anleitung zu pflanzenbiologischen Schülerexperimenten, Prof. Dr. Deimer.

3. Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Untersuchungen, Dr. Weber. — 4. Tierkunde und Entwicklungslehre, Prof. Dr. Franz. — 5. Zoologische Übungen, Prof. Dr. Franz. — 6. Ausgewählte Kapitel der Chemie, Prof. Dr. Kaufmann. — 7. Die Relativitätstheorie, Prof. Dr. Auerbach. — 8. Populäre Astronomie, Prof. Dr. Sinopel. — 9. Zeit- und Ortsbestimmungen, Prof. Dr. Sinopel. — 10. Einführung in die allgemeine Geologie, Dr. Heide. — 11. Das Wasser unter der Herrschaft des Menschen, Prof. Dr. Salzfuß. — 12. Bau und Tätigkeit des Gehirns, Prof. Dr. Röll. — 13. Physiologische Psychologie, Prof. Dr. Berger. Außerdem finden noch statt: Philosophische Kurse; Pädagogische Kurse; Kurse über das abnorme Kind; Hauswirtschaftliche Kurse für technische und Gewerbelehrerinnen; Kurse über Volkswirtschaft, Staat und Gesellschaft; Kurse über Geisteswissenschaft, Literatur, Kunst; Fremdsprachliche Kurse; Deutsche Kurse für Ausländer.

In Nürnberg wird im Sommer Herr Dr. Hans Dittmar im Rahmen der Stadt Volkshochschule Nürnberg eine Arbeitsgemeinschaft „Einführung in den Bau der Wirbeltiere“ mit Sektionen und mikroskopischen Untersuchungen, ferner eine Arbeitsgemeinschaft mit Exkursionen zur Beobachtung im Freien und Sammeln von Material für mikroskopische Untersuchungen abhalten, an denen unsere Mitglieder teilnehmen können. Anmeldungen und nähere Angaben durch die Direktion der Stadt Volkshochschule.

In Saarbrücken kann leider wegen des Wegzugs des Kursleiters der geplante mikroskopische Kurs nicht stattfinden. Da uns aber am dem Zustandekommen eines solchen Kurses gerade im Saargebiete sehr viel gelegen ist, bitten wir unsere Mitglieder um baldige Vorschläge eines neuen Kursleiters.

In Ulm kann bei genügender Beteiligung sehr wahrscheinlich ein mikroskopischer Kurs eingerichtet werden. Mit einem Kursleiter stehen wir bereits in Unterhand.

lung. Wir bitten unsere Mitglieder um rege Beteiligung an diesem Kurse. Anmeldungen sind zunächst an die Schriftleitung des „Kosmos“ zu richten.

In Köln a. Rh. haben sich mikroskopierende Mitglieder des „Kosmos“ und „Mikrokosmos“ in der „Kölner Mikroskopischen Vereinigung“ zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Wer unter unseren rheinländischen Lesern für einen Kurs Interesse hat oder sich gern an gleichgesinnte Naturfreunde anschließen will, wende sich an die Geschäftsstelle der „Kölner Mikroskopischen Vereinigung“ a. S. des Herrn Fr. Viktorin, Dipl.-Optiker, Köln-Lindenthal, Dürenerstr. 98. Die Arbeitsabende dieser Vereinigung sind jeden Dienstag, sie fallen aber während der allgemeinen Schulferien aus.

Die praktisch sich betätigenden Kosmos-Mitglieder, soweit sie nicht schon Mitglied des Mikrokosmos (D. M. G., Stuttgart) sind und daher die vorzüglichen Buchbeilagen des Mikrokosmos kennen, seien hiermit auf diese besonders aufmerksam gemacht. Die unter dem Sammeltitel Handbuch der mikroskopischen Technik herausgegebenen Bände geben über die einzelnen Sondergebiete der mikroskopischen Technik ausführlichen Aufschluß. Die Bände der Handbücher für die praktisch naturwissenschaftliche Arbeit bringen unter anderem vorzügliche Anleitungen zum Sammeln, Bestimmen und Präparieren von Algen, Plankton, Diatomeen usw. Sie sind für jeden praktisch sich betätigenden Naturfreund unentbehrliche Ratgeber und Begleiter beim Sammeln usw. Ausführliche Prospekte stehen auf Wunsch gern zur Verfügung. Auch diese Mikrokosmos-Buchbeilagen geben wir an die Kosmos-Mitglieder zum üblichen Tagesmitgliedspreis ab.

Wir können den Mitgliedern des Kosmos eine kleine Anzahl leicht beschädigter, aber noch gut erhaltener und geschenkfähiger Stücke der nachstehend verzeichneten beiden Jugendbücher zu ermäßigtem Preis anbieten.

Hanns Günther Ferienbuch für Jungen

Zwei Teile in einem Band mit 107 Abbildungen im Text und 13 Tafeln.



Dr. Max Oetli Das Forscherbuch

Mit zahlreichen Federzeichnungen und einer farbigen Beilage.

Diese beiden Neuerscheinungen haben sich mit ihrer glänzenden Beobachtung und den anregenden Versuchen rasch die Herzen der Jugend gewonnen. Sie sind prächtige Geschenkbücher.

Jeder Band gebunden statt M 48.— nur M 32.—

Frankh'sche Verlagshandlung Stuttgart



Kohlenfrage und Technik.

Eine Umschau. von Dr. Albert Neuburger.

Ziemlich plötzlich und jedenfalls viel früher als man dachte, ist für die ganze Welt die Kohlenfrage aktuell geworden. Die Berechnungen, wann die Kohlenvorräte der Erde erschöpft sein werden, gingen ziemlich weit auseinander: man schwankte zwischen 600 und 2000 Jahren und noch darüber! Diese großen Unterschiede erklären sich daraus, daß sich ja der zukünftige Bedarf nicht voraussehen läßt, und daß man nicht weiß, wieviel Kohle in noch unerforschten Gegenden, insbesondere in Zentralasien, in Zentralafrika und in den polaren Gebieten vorhanden ist. Es war also für die nächsten Jahrhunderte mit einer Erschöpfung nicht zu rechnen, und so lebte man ziemlich unbekümmert in den Tag hinein. „Nach uns die Sintflut!“ — mochten spätere Geschlechter zusehen, wie sie zurecht kamen!

Vielsach hält man den Krieg für die ausschließliche Ursache der jetzigen Kohlennot und Kohlenteuerung. In Wirklichkeit hat er nur eine Entwicklung beschleunigt, die früher oder später doch eingetreten wäre. Es handelt sich nämlich gar nicht darum, wie groß die im Schoße der Erde verborgenen Kohlenschätze sind; wesentlicher ist die Frage, welche Mengen der vorhandenen Kohle von uns erreicht und gefördert werden können. Der ständig steigende Bedarf der Industrie hat dazu geführt, daß die Kohle aus den oberen Schichten der Erde schneller abgebaut wurde, als man vor noch verhältnismäßig kurzer Zeit annahm. Der Krieg hat diesen Abbau ganz erheblich gefördert: man muß also in immer größere Tiefen hinabsteigen, wenn man die „schwarzen Diamanten“ zutage fördern will: das Abteufen der Schächte ist weit schwieriger und kostspieliger geworden. Die im Innern der Erde mit zunehmender Tiefe ansteigende Temperatur erschwert das Arbeiten und macht besondere Kühlanlagen, vor allem die Aufstellung riesiger

Ventilatoren sowie die Anlage besonderer Luftschächte notwendig; der Betrieb dieser Ventilatoren erfordert Kraftanlagen, die selbst schon erhebliche Kohlenmengen verzehren usw. — kurzum: Kohlennot und Kohlenteuerung allüberall, in der ganzen Welt!

Die Technik macht augenblicklich große Anstrengungen, um diese immer deutlicher spürbaren Folgen auszugleichen.

Zunächst einmal hat man versucht, neue Energiequellen für unsere Kraftversorgung heranzuziehen. Hier bietet sich vor allem eine Anzahl bisher vollkommen ungenutzter Naturkräfte. Eine unverbürgte Erzählung berichtet, daß der berühmte Mathematiker und Physiker Archimedes im 3. Jahrhundert v. Chr. die Sonnenstrahlen mit Hilfe von Brennsiegeln gesammelt und so die feindlichen Schiffe in Brand gesteckt habe, die Syrakus belagerten. Diese Ausnützung der Sonnenenergie ist jetzt in den Vordergrund des Interesses gerückt. Sammelt man die Sonnenstrahlen auf Kessel, die mit Wasser gefüllt sind, so läßt sich hier Dampf erzeugen; er kann in Dampfmaschinen ausgenutzt werden, sobald es gelingt, regelmäßig genügende Wassermengen zu verdampfen. Das Problem des Sonnenmotors tauchte auf, und es wurde zuerst von dem Amerikaner Frank Shuman gelöst.¹ Seine Sonnenmotoren (Abb. 1), von denen bereits verschiedene aufgestellt sind, bestehen aus Reihen von Parabolspiegeln, in deren Brennpunkten Dampfkessel eingebaut sind. Die Außenseite der Kessel ist geschwärzt, weil schwarze Körper die Wärme ja besonders gut aufnehmen. Der erzeugte Dampf dient zum Antrieb von Pumpen, durch deren Arbeit Felder und Pflanzungen bewässert werden. Bei einer dieser Anlagen genügt der Dampf, um in der Stunde 1200 Liter Wasser

¹ E. Kosmoshandweiser 1916, S. 18: Die Ausnützung der Sonnenenergie.

11 m hoch zu pumpen. Nun stehen diese Sonnenmotoren allerdings in tropischen und subtropischen Gegenden, z. B. in Kalifornien und am Nil. Derartige Motoren in den Tropen könnten schon viel Kohle sparen! Wie steht es aber nun in unseren Breiten, in denen der Himmel während eines großen Teils des Jahres bewölkt ist, und wo Dauer und Strahlungskraft des Sonnenscheins weit geringer sind? — Neuerdings hat einer der hervorragendsten Elektrotechniker, der um die Ausbildung der drahtlosen Telegraphie so hochverdiente amerikanische Physiker und Ingenieur Reginald Aubrey Fessenden einen Sonnenmotor gebaut, der besonders für nördliche Breiten bestimmt ist. Fessenden hat die Frage in sehr einfacher, in

schäftigt. In einem Gutachten für die königliche Akademie zu Stockholm legt er — ausgehend von Berechnungen des Ingenieurs A d e r m a n n — dar, daß der Sonnenmotor dann als Ersatz für Steinkohle dienen kann, sobald der Kohlenpreis auf 50 Kronen für die Tonne gestiegen ist.

Noch weitere Bestrebungen sind zu verzeichnen, die darauf abzielen, bisher ungenutzte Naturkräfte in den Dienst der Menschheit zu stellen. Man hat an heiße Gase gedacht, die aus der Erde strömen, ferner an Vulkane und heiße Quellen, doch darf man sich einen wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung des zukünftigen Energiebedarfs hiervon kaum versprechen. Wenn man z. B. auch in Larderello in Italien ein „Vulkankraftwerk“ erbaut hat, das 10000 Pferde-

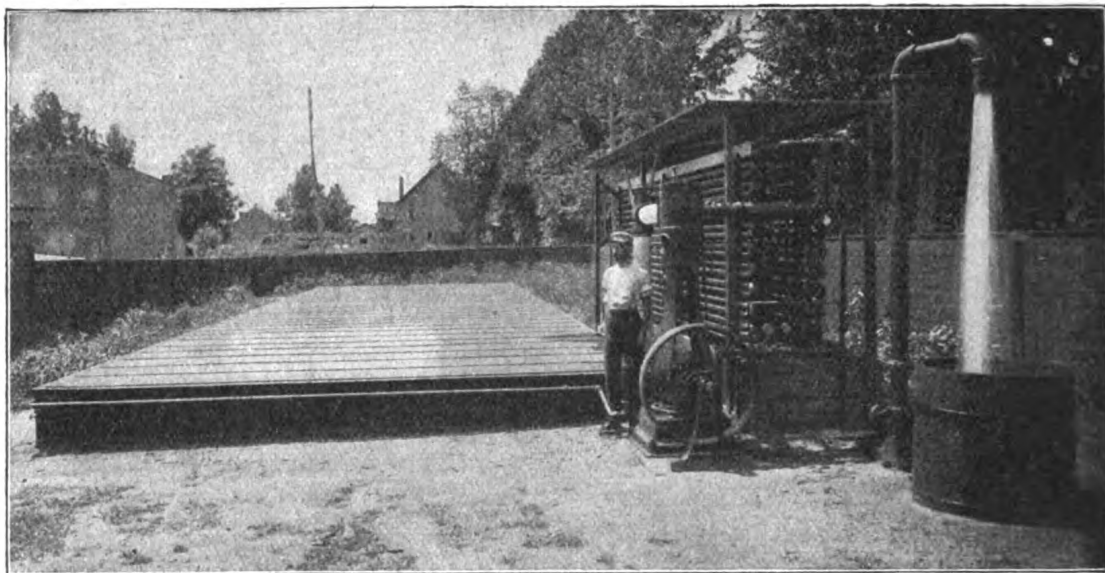


Abb. 1. Sonnenmotor von Frank Shuman. (Links die Spiegel, rechts das Röhrensystem zum Verdampfen des Wassers, davor die Dampfmaschine und Pumpe.)

geradezu genialer Weise gelöst. Es ist ja nicht nötig, den Dampf aus Wasser zu erzeugen, das erst bei verhältnismäßig hoher Temperatur siedet. Man kann zum Antrieb von Maschinen auch den Dampf niedrig siedender Flüssigkeiten verwenden: Fessenden verdampft Alkohol oder Benzin und treibt damit Turbinen an! Der ausgenutzte Dampf wird hierauf wieder verdichtet, und die entstandene Flüssigkeit wird in stetem Kreislauf immer wieder von neuem verwendet. Bei dem niedrigen Siedepunkt dieser Flüssigkeiten arbeiten die Maschinen auch an trüben Tagen; außerdem wird an hellen Tagen ein Überschuß an Kraft in elektrischen Akkumulatoren aufgespeichert. — Auch der bekannte schwedische Physiker und Nobelpreisträger Svante Arrhenius hat sich mit dieser Frage be-

stärken liefert, so ist die Gesamtzahl der sich zum größten Teil in zu entlegenen Gegenden befindenden Vulkane zu gering, als daß sie in absehbarer Zeit in Betracht kommen könnten. Das Gleiche gilt von den heißen Quellen. Bedeutend aussichtsvoller erscheint das Problem, die Gezeiten, also den ständigen Wechsel von Ebbe und Flut, auszunutzen. Schon im 17. Jahrhundert haben holländische Ansiedler in der Nähe von Brooklyn eigenartige Anlagen, die sogenannten „Flutmühlen“ geschaffen. Sie sammelten die durch die Flut zurückgestauten Wassermengen der Küstenflüsse in Behältern und ließen das Wasser bei Ebbe durch besondere Kanäle ins Meer zurücklaufen; dabei trieb es dann Mühlen an. Da jeder hochgelegene Behälter in gleicher Weise zur Aufspeicherung nutzbarer

Energie Verwendung finden kann, so hat man neuerdings, freilich in modernisierter Form, auf das Prinzip dieser alten Flutmühlen zurückgegriffen. Bereits vor dem Kriege erstand in der Nähe von Hufum (Schleswig) ein Probeflutwerk, das nunmehr weiter ausgebaut werden soll. Das gewaltigste Projekt aber wird an der Westküste Englands zur Ausführung kommen (vergl. Abb. 2). An der Mündung des Flusses Severn, in der

Weiter innen im Lande, in der Nähe des Städtchens Tintern, baut man ein Reserve-Staubeden. Die aus dem Hauptbeden und dem Reservebeden ins Meer zurückflutenden Wassermassen setzen Turbinen in Bewegung, die auf Dynamomaschinen arbeiten. So kann täglich über eine Million Pferdestärken in Form elektrischer Energie gewonnen werden. Der Strom wird bis nach Birmingham und bis nach London,

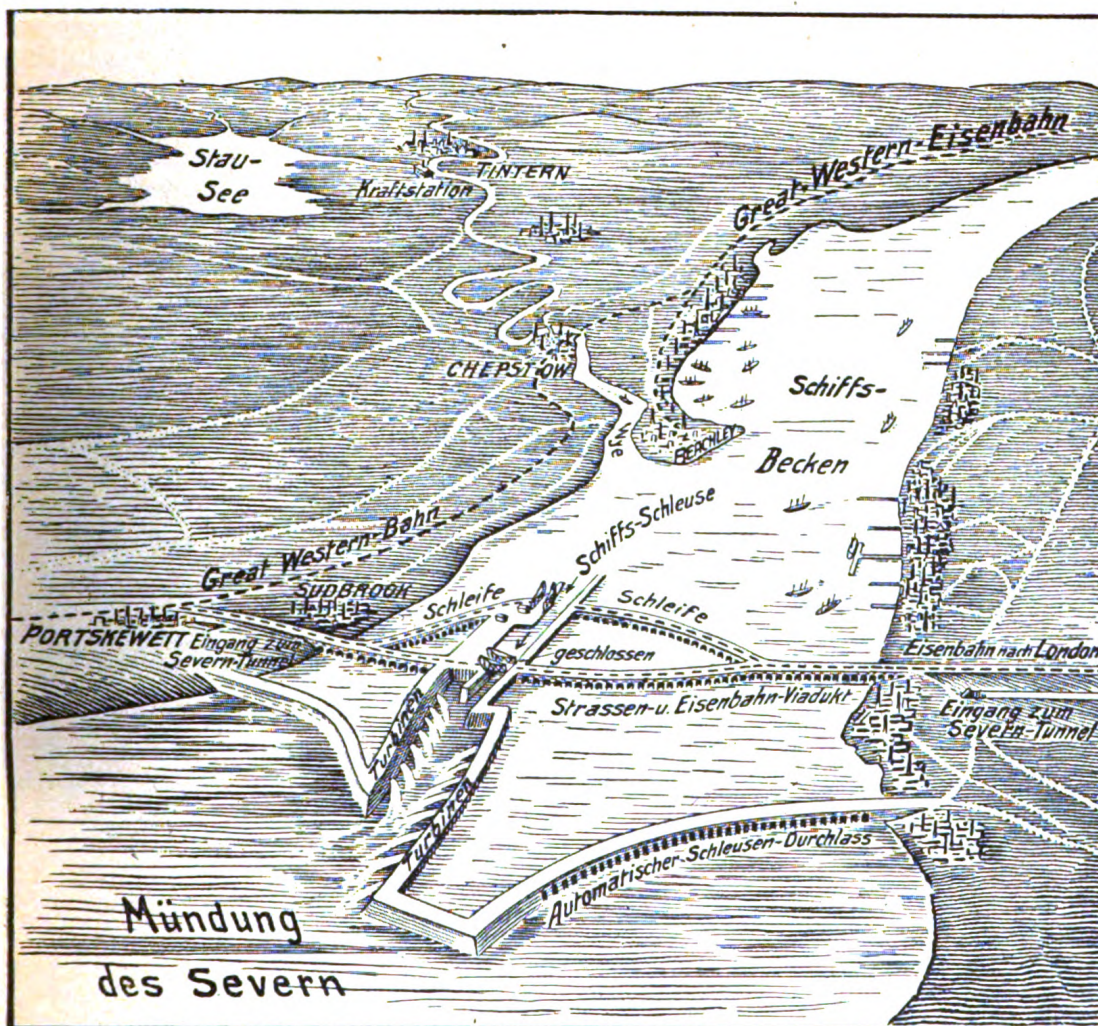


Abb. 2. Das geplante Riesenkraftwerk am Severn.

Nähe von Bristol, steigt die Flut bis zu 9,6 m, an einzelnen Stellen sogar bis über 12 m an. Dabei wird der Severn zurückgestaut; ein Damm von 4,5 km Länge wird das gewaltige Staubecken gegen das Meer zu abschließen. Schleusen werden zur Aufrechterhaltung des Schiffsverkehrs dienen. Das Staubecken soll gleichzeitig als Hafen ausgenutzt werden; er wird nach seiner Vollendung der größte der Welt sein!

also auf eine Entfernung von 170 km, fortgeleitet. Dort spendet er Licht und Kraft. Der Bau der gesamten Anlage wird einen Kostenaufwand von 30 Millionen Pfund Sterling erfordern.

Es ist erfreulich, daß auch in Deutschland die Ausnützung von Ebbe und Flut ein Kraftwerk erstehen lassen wird. Das Wasser des Hafens von Wilhelmshaven ist bereits auf

Fluthöhe aufgestaut; es soll nun nach einem mit Unterstützung des Reichsschatzministeriums ausgearbeiteten Plane bei Ebbe um etwa 0,7 m abgelassen werden; die Flut füllt es dann wieder

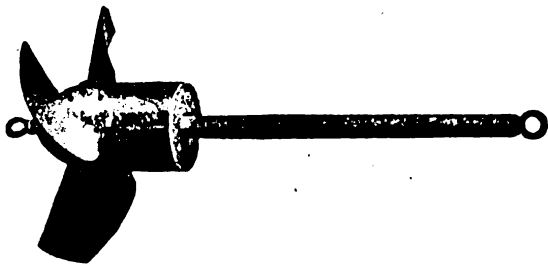


Abb. 3. Großes Kaplan-Laufrad.

auf. Natürlich wird man auch hier elektrische Energie erzeugen; man will dort regelmäßig rund 11 000 Kilowattstunden im Tag gewinnen. Dabei wird eine besondere Kraftmaschine, der von Baurat Abraham in Berlin hergestellte „Aquapulsor“ Verwendung finden, der eigens die Ausnutzung stark schwankender Gefälle (z. B. Ebbe und Flut) ermöglicht. Derartige schwankende und an und für sich niedrige Gefälle lassen sich ja mit den gewöhnlichen Turbinen entweder überhaupt nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten verwerten. — Es erscheint so nicht ausgeschlossen, daß man, nachdem nun einmal der Bau von Flutwerken in die Wege geleitet ist, deren immer mehr schaffen wird. Eine regelmäßige und außerordentliche Mengen von Energie liefernde Kraftquelle läßt sich so ausnützen.

Außer an den Küsten gibt es auch im Binnenlande zahlreiche kleine Gefälle, deren Verwertung auf Schwierigkeiten stieß, da keine Turbine allen hier in Betracht kommenden Anforderungen zu genügen schien. Jetzt ist es aber Prof. Dr. Kaplan in Brunn gelungen, eine Turbine zu bauen (vergl. Abb. 3), die sich durch verkürzte Schaufellandale — und trotz verhältnismäßig großer Geschwindigkeit — kleine Reibungsverluste auszeichnet; sie ermöglicht es, auch kleine Gefälle bei hohen Drehzahlen auszunützen. Die Folgen werden für unsere Energiewirtschaft und damit für unser gesamtes Wirtschaftsleben offensichtlich von weittragender Bedeutung sein.

Auch eine negative Erkenntnis ist eine Erkenntnis, und sie nützt unter Umständen mehr

als eine positive! Lange Zeit hindurch hat man versucht, die Heizungen zu verbessern, und man hat damit auch Erfolge erzielt. Allmählich scheint sich aber immer mehr die Erkenntnis durchzuringen, daß man damit über eine gewisse Grenze nicht hinauskommt, und daß man daher das Problem der Kohlenersparnis von ganz anderer Seite aus anfassen muß als lediglich von der feuerungstechnischen. Und so ist man tatsächlich zu neuen großen Gesichtspunkten gelangt, die wesentlich dazu beitragen dürften, unseren Kohlenverbrauch ohne jede Verringerung unserer Leistungen einzuschränken, und die auf der Erde vorhandenen Vorräte an Kohle erheblich zu strecken.

Diese neuen Gesichtspunkte lassen sich in die Begriffe „Vergasung“ und „Brennstoffrückgewinnung“ zusammenfassen.

Zunächst das Vergasungsproblem! Das Ziel besteht darin, möglichst überhaupt keine Kohle mehr auf Kosten zu verbrennen, sondern sie in denkbar weitestem Umfange zu vergasen. Man erhält dann in der Hauptsache drei Produkte: zunächst Koks, den man nicht in die Ferne verschickt, da sein Versand ja Kohle verschlingen würde, und da man dazu auch Wagen, Schienen usw. braucht, die sich abnützen und durch neue ersetzt werden müssen; dieser Ersatz ist aber auch nur durch Verbrauch von Kohle möglich. Die geplanten riesigen Vergasungsanstalten für die Kohle werden vielmehr, um jede Verschickung zu vermeiden, in den Kohlenbezirken und möglichst unmittelbar über den Bergwerken oder in ihrer Nähe entstehen. Aus dem Koks erzeugt man elektrischen Strom, den man in den dünnen Drähten des Verteilungsnetzes über weite Strecken befördert. Das zweite bei der Vergasung

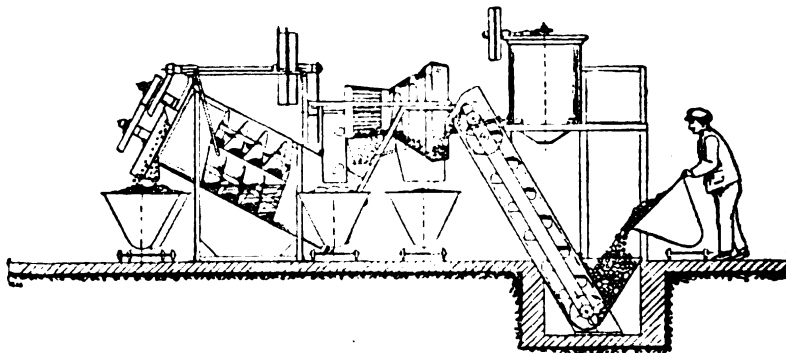


Abb. 4. Rückgewinnung von Kohle aus Feuerungsrückständen (Separator „Kokumbus“). Rechts: Anfuhr der Schlacke. Links: Schlacke und Brennstoff kommen getrennt aus dem Separator.

entstehende Produkt ist ein Kraftgas, das man unter Druck setzt und in unterirdischen Verteilungsnetzen mit Hilfe von Röhrenleitungen gleichfalls den verschiedenen Städten, Fabriken usw.

zuführt. Hier wird es unter Dampfkesseln entzündet oder in Explosionsmotoren ausgenützt. Endlich entstehen flüssige Erzeugnisse, vor allem Teer und wertvolle Salze. Der Steinkohlenteer ist das Ausgangsprodukt für große Zweige der chemischen Industrie, insbesondere für die Erzeugung von prachtvollen Farben und kostbaren Arzneimitteln. Sein Wert ist so hoch, daß elektrischer Strom und Kraftgas sehr billig abgegeben werden können.

Man muß gestehen, daß diese Art der Ausnützung von Kohle entschieden wirtschaftlicher ist, als die bisher übliche des Verfeuerns auf Kosten unter Verzicht auf die Gewinnung jeglicher Nebenprodukte. Es ist im Ministerium

noch 85 Kilogramm Teer und 10 Kilogramm wertvoller chemischer Salze. Aus dem Teer lassen sich dann noch 4 Kilogramm Pech, 4 Kilogramm Paraffin, 12 Kilogramm Schmieröl, 4 Kilogramm technischer Fette und 10 Kilogramm Treiböl gewinnen. Es sei noch bemerkt, daß sich das Treiböl vorzüglich in Dieselmotoren ausnützen läßt, sodaß hier eine erneute Möglichkeit zur Kraftherzeugung besteht. Hand in Hand mit der Durchführung dieses Projektes geht dann auch die Elektrifizierung der Bahnen, die nach Wittfelds Berechnung in etwa vierzig Jahren beendet sein dürfte. Durch die Elektrifizierung werden im Jahre allein 6 Millionen Tonnen Kohle gespart!

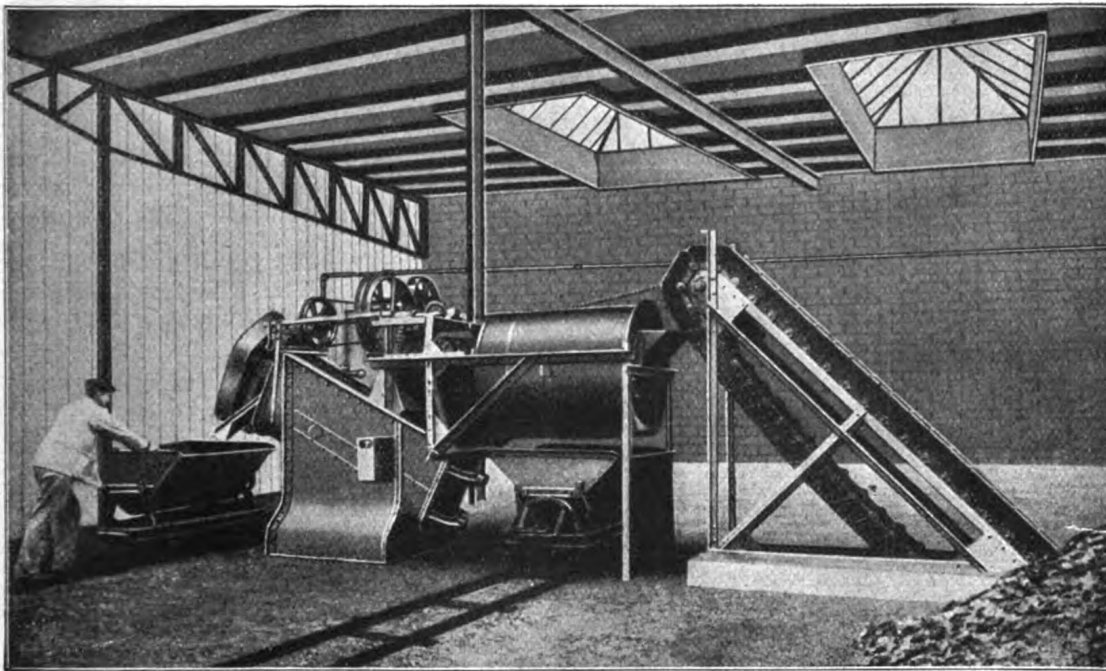


Abb. 5. Der Schlacke-Separator „Kolumbus“ trennt aus Feuerungsrückständen Schlacke und Kohle.

für öffentliche Arbeiten in Berlin eine besondere Abteilung gegründet worden, die sich unter Leitung von Geheimrat Wittfeld besonders der Aufgabe widmen soll, die eben gekennzeichnete Umstellung unserer gesamten Kohlenwirtschaft durchzuführen und die mit dem genannten Ministerium zusammen neuerdings vom Reiche übernommen worden ist. Nach Wittfeld lassen sich aus einer Tonne (= 1000 kg) Rohbraunkohle, wenn man sie unter Kesseln verfeuert und den erzeugten Dampf in Turbinen ausnützt, 385 Kilowattstunden erzeugen. Damit ist die Kohle verschwunden. Vergast man sie indessen, so erhält man zunächst einmal, wenn man die im Gas enthaltenen Wärmewerte in elektrischen Strom umwandelt, 408 Kilowattstunden; außerdem aber

Und nun zur Brennstoffrückgewinnung! Aus allen Feuerungen, ganz gleich, ob es sich um die industriellen Feuerungen der Dampfkessel, oder um die der Lokomotiven, oder der Gaserzeuger, um Zentralheizungen für Wohnhäuser, Amtsgebäude, Krankenhäuser usw. handelt — aus allen diesen Feuerungen wird ständig jahraus, jahrein Schlacke und Asche herausgeräumt. Man wirft sie auf die Seite, benützt sie vielleicht auch zum Beschottern von Landstraßen oder zur Herstellung künstlicher Schlackensteine. In Industriegebieten, in der Nähe großer Fabriken, vor größeren Städten usw. bedecken die seit Jahrzehnten abgefahrenen Schlacken in gewaltiger Höhe weite Strecken Landes; sie türmen sich zu Bergen auf, in den Berg-

und Hüttengebieten sogar zu wahren Gebirgen.

Betrachtet man sich diese Schlacke oder die damit beschotterten Straßen, so fällt ihre schwarze Farbe auf. Die eigentliche Schlacke besteht aus den in der Feuerung gebildeten Silikaten des Kalziums, Magnesiums, Eisens usw. Die Farbe dieser kiesel-sauren Verbindungen ist an und für sich weiß, sie kann, je nach dem Gehalt an Eisen und Mangan, auch ins Gelbliche und Bräunliche spielen. Die Schlacke ist aber, wie erwähnt, schwarzgrau bis schwarz, weil sie noch gewaltige Mengen unverbrannten Brennstoffs enthält und zwar größtenteils in Form von Koks, der entweder als solcher verfeuert wurde oder sich bei der Temperatur der Feuerung aus der Kohle gebildet hat. Neuere Untersuchungen zufolge beläuft sich die Menge des in der Schlacke enthaltenen Koks im Durchschnitt auf 30 bis 40 v. H. des gesamten Schlackengewichts. Bei einzelnen sehr guten Feuerungen ist es weniger, bei schlechteren steigt der Anteil des Brennstoffs in der Schlacke auf 60 v. H. ihres Gewichtes und mehr an. Und nun bedenke man, welche Ummengen von Brennstoff alljährlich mit der Schlacke verlorengehen und welche Millionen, ja wahrscheinlich sogar Milliardenwerte noch in den alten, seit Jahrzehnten aufgeschichteten Schlackenhalben verborgen liegen! Der Gehalt an unverbrannten Stoffen muß deshalb besonders groß sein, weil ja die Feuerungen vergangener Zeiten ganz besonders schlecht arbeiteten. Man kann hier also tatsächlich von oberirdischen Kohlenbergwerken sprechen, die vollkommen unausgebeutet daliegen.

Wie kann man nun den Brennstoff aus der Schlacke wiedergewinnen? Diese Frage hat der Technik in neuerer Zeit viel Kopfzerbrechen verursacht; ihre Lösung ist jedoch gelungen. Man benutzt jetzt in umfangreichem Maße ein von *Vennoschilde* herrührendes Verfahren, das sich durch seine Einfachheit auszeichnet. Es beruht auf der Verschiedenheit der spezifischen Gewichte von Koks und Schlacke. Koks ist leicht; er schwimmt also auf einer spezifisch schweren Flüssigkeit; Schlacke ist ziemlich schwer und sinkt darin unter. Wirft man daher die Schlacke in eine solche Flüssigkeit, so schwimmt der Koks oben, die eigentliche Schlacke fällt darin zu Boden, und beide sind damit sofort getrennt. Eine geeignete Scheidungsflüssigkeit läßt sich nun sehr leicht bereiten, indem man einfach Lehm, Ton, Karbidschlamm, Marmor-, Kreidestaub oder irgendein anderes billiges Abfallprodukt so lange in Wasser aufrührt, bis die entstehende Aufschwemmung ein spezifisches Gewicht von 25—30 Grad

Baumé hat. Auch Lösungen, wie z. B. die Ab-laugen der Kalifabrikation, lassen sich in gleicher Weise verwenden. Die Trennung wird in einem besonderen Apparat, dem Separator „Kolumbus“ vorgenommen, der aus einer schief stehenden Mulde von Eisenblech besteht (Abb. 4 und 5). Im unteren Teil befindet sich die Trennungsflüssigkeit. Die Schlacke fällt durch eine über diesem Teil befindliche Siebtrommel in sie hinein. Die Siebtrommel scheidet den ganz feinen Grus und die ganz großen Brocken aus. Der Grus kann nämlich ohne weiteres auf Ziegelsteine verarbeitet werden, wobei ihm sein Brennstoffgehalt zugute kommt; beim Brennen wird Kohle erspart, und außerdem wird ein poröser Stein erzielt. In der Trennungsflüssigkeit schwimmt der Koks, während die Schlacke zu Boden sinkt. Beide werden dann von je einer Mitnehmerschnecke erfasst und getrennt aus dem Separator herausbefördert. Der Koks — mit einem Brennwert von 5000 bis 6000 Wärme-einheiten — kann dann ohne weiteres wieder verfeuert werden.

Das Verfahren läßt sich in großen Anlagen und mit Hilfe kleiner Apparate auch in jedem Einzelbetrieb anwenden. Wird nun die Wiedergewinnung der Kohle, die ja auch die Kosten des einzelnen Betriebs erheblich verbilligt, immer mehr und, wie es den Anschein hat, schließlich allgemein und systematisch durchgeführt, so ergeben sich ganz beträchtliche Ersparnisse an Kohlen. Eine systematische Durchführung ist z. B. bereits in Berlin in ihren Anfängen in die Wege geleitet, wo die Schlacke aus Häusern mit Zentralheizungen kostenlos abgeholt und in einer besonderen Anlage in der geschilderten Weise von ihrem Gehalt an Brennstoff befreit werden kann.

Über die zu erzielenden Ersparnisse läßt sich im allgemeinen folgendes sagen: Im Deutschen Reich wurden im Jahre 1912, dem letzten, aus dem eine zusammenfassende Statistik vorliegt, rund 175 Millionen Tonnen Steinkohle und rund 81 Millionen Tonnen Braunkohle, zusammen also rund 256 Millionen Tonnen Kohle gefördert. Eine genaue Ausführ- und Verwendungsstatistik liegt augenblicklich nicht vor, aber man wird wohl nicht allzuweit fehl gehen, wenn man annimmt, daß rund 200 Millionen Tonnen in Deutschland selbst verbrannt wurden. Nehmen wir an, daß wir aus der Kohle durchschnittlich etwa 20% Schlacke erhalten, so hätten wir im Deutschen Reich mit einem jährlichen Ausfall von 40 Millionen Tonnen Schlacke zu

rechnen. Rechnen wir nun mit Rücksicht auf die Braunkohlen, bei denen die Verbrennungsverhältnisse etwas anders liegen als bei den Steinkohlen, vorsichtshalber nur einen durchschnittlichen Brennstoffgehalt der Schlacken von 25% ihres Gewichts, so ergeben sich alljährlich 10 Millionen Tonnen Kohle oder Koks, die unserem Wirtschaftsleben vollkommen verlorengehen. Es handelt sich hier also um einen Verlust, dessen Wert man gegenwärtig mit vielleicht 8 bis 9 Milliarden Mark annehmen kann. Berechnet man nun aber, daß sich ein großer Teil dieses Verlustes durch die Wiedergewinnung des Brennstoffes aus der Schlacke vermeiden läßt und daß man durch Verarbeitung der alten Schlacken-

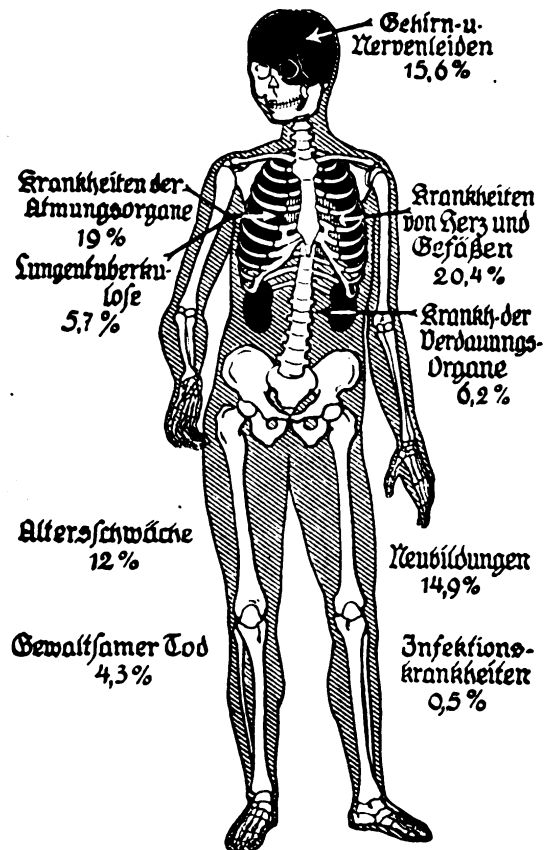
halben alljährlich noch große Mengen von wertvollem Brennstoff hinzugewinnen kann, so muß man gestehen, daß es der Technik gelungen ist, auf dem Wege der Kohlenseparierung neue Brennstoffquellen zu erschließen, deren Ausnützung in Zukunft in hohem Maße dazu beitragen wird, die Kohlenvorräte zu strecken. Die Technik hat den Kampf gegen die natürliche Erschöpfung der Kohlen sowie gegen die gegenwärtige Kohlennot und Kohlentuerung mit Erfolg aufgenommen! Sie hat zahlreiche neue Wege erschlossen, deren Ausbau letzten Endes dazu führen muß, die Menschheit in weitem Umfange von der Kohle unabhängig zu machen.

Woran stirbt der Mensch?

von Stadtmedizinalrat Dr. Fischer-Defoy.

Werden und Vergehen kennzeichnen den Lebensweg der gesamten Menschheit, wie auch den des einzelnen Menschen. Mit dem Blühen des Körpers geht der Verfall Hand in Hand. Die einzelnen Organe entwickeln sich nicht in gleicher Weise; die einen wachsen schnell, die andern langsam, die einen schwinden nach kurzem Bestand bald dahin, die andern gehen nur Schritt für Schritt in ihrer Leistungsfähigkeit zurück. Ist der Mensch auf der Höhe seiner körperlichen und geistigen Latenz angelangt, dann haben manche Organe schon den Zenit ihres Daseins hinter sich. Das ist der Fall bei der Thymusdrüse — beim Kalbe unter dem Namen Bries bekannt. Diese hinter dem Brustbein liegende Drüse beginnt mit dem Verfall bereits vom zweiten Lebensjahre an; im zwanzigsten vermag man keine Spuren mehr von ihr im Körper nachzuweisen. Der Ausfall von Organen, wie die Thymusdrüse, ist freilich nicht imstande, die verwickelte Maschine, die der Mensch darstellt, in ihrem Gange zu beeinträchtigen. — Versagen aber die Organe, die den eigentlichen Lebensvorgang, den Stoffwechsel, regeln, nämlich die des Blutkreislaufs, der Atmung, der Verdauung, der Nerventätigkeit, dann kommt das Werk zum Stillstand: der Tod tritt ein. Auch das Leben dieser Organe spielt sich in der Form einer Welle ab: sie erreichen einen Gipfelpunkt ihrer Leistungsfähigkeit, dann beginnen sie nachzulassen. Unaufhaltsam zurückgehend, versagen sie schließlich ganz: sie sterben ab, und das Leben verlöscht. Der Tod ist unabwendbar; es gelingt nie, durch eine besondere Lebens-

weise, durch Fernhaltung von Schädlichkeiten das Leben beliebig zu verlängern, denn die Organe nützen sich ab, sie altern. Die natürliche Todesursache des Menschen ist die Altersschwäche.



Die Todesursachen im Alter von 65—70 Jahren.

Aber die Erfahrung lehrt, daß nur die wenigsten ihr erliegen; nur der achte Teil aller derer, die im vierzehnten Lebensjahr fünf, also nahe dem biblischen Alter, sterben, geht an Altersschwäche zugrunde. Bei sieben Achteln kommt das Leben auf andere Weise zum Abschluß, sei es, daß der Tod auf gewaltsame Art eintritt, sei es, daß die Verschiedenheiten in der Entwicklung manche Organe in gewissen Altersstufen besonders den Angriffen der Außenwelt aussetzen, sei es, daß das Leben selbst wichtige Teile des Körpers vorzeitig abgenutzt und sie den Gesundheitschäden gegenüber besonders widerstandlos gemacht hat. Von 100 Kindern, die im Laufe des ersten Lebensjahres sterben, erliegen 42 Krankheiten des Verdauungssystems; das kommt daher, daß der Darm im Verhältnis zu den andern Organen des Säuglings in der Entwicklung sehr zurückgeblieben und darum nur wenig widerstandsfähig ist. Dieser Prozentsatz wird noch viel größer, wenn man bedenkt, daß von den 45% Todesfällen an Krankheiten des Nervensystems die meisten auf „Krämpfe“ fallen, diese aber in der Mehrzahl der Fälle von Verdauungsstörungen ihren Ausgang nehmen. Im 40. Lebensjahr, in dem der Mensch in der Vollkraft seiner körperlichen und geistigen Entwicklung steht, beträgt die Sterblichkeit an Krankheiten des Verdauungsapparates nur 8%, und im Alter von 65—70 Jahren 6,2% aller Todesfälle. An Nervenkrankheiten gehen von 100 im 40. Jahre Sterbenden 10, von 100 65—70jährigen 15 zugrunde; in höherem Alter steigt dieser Prozentsatz noch, weil dann der Gehirnschlag häufiger dem Leben ein Ende macht. Krankheiten des Kreislaufs- und Atmungssystems bilden, je älter der Mensch wird, eine immer häufigere Todesursache, entsprechend der oft recht beträchtlichen, durch die Berufstätigkeit bedingten Abnutzung dieser Organe. Die Häufigkeit des Auftretens von Arterienverklüftung und von Lungenentzündung gerade

im späteren Alter läßt es verständlich erscheinen, daß im Alter von 65—70 Jahren von 100 Todesfällen 20,4 bzw. 19 auf solche kommen, bei denen Krankheiten der Kreislaufs- und Atmungsorgane als Ursache angegeben werden, während die entsprechenden Zahlen für das erste und vierzigste Lebensjahr 1,8 bzw. 7,3 und 13,3 bzw. 12 betragen. Die Lungentuberkulose schließt sich diesen Ziffern nicht an. Im ersten Lebensjahr führt sie ganz selten zum Tode, im vierzigsten gehören ihr 29,3% der Todesfälle an; dies entspricht nicht nur der größten Ausnutzung der Lungen durch die körperliche Arbeit, sondern auch der weitgehenden Möglichkeit einer Ansteckung, denn diese Altersklasse steht in der engsten Beziehung zum feindlichen Leben. Im Greisenalter kommen unter 100 Sterbefällen nur 5,7 auf die Lungentuberkulose. Mit zunehmendem Alter treten immer mehr die Neubildungen als Todesursache in Erscheinung, unter ihnen der Krebs an erster Stelle. Ihr Anteil an der Sterblichkeit beträgt im Säuglingsalter nur 0,05, auf der Höhe des Lebens 10,7 und beim Greise 14,9%. Der gewaltsame Tod spielt im vierzigsten Lebensjahre mit 10,3% eine große Rolle, weniger der Selbstmord, als vielmehr der Unglücksfall, der dem Leben gerade des vollwertigen Arbeitsmenschen verhältnismäßig oft ein Ende macht. Der Prozentsatz sinkt später, wenn das Leben sich ruhiger abspielt, auf 4,3 herab. —

So unterliegt das Bild, das uns die Betrachtung der Todesursachen bietet, je nach dem Lebensalter einem ständigen Wechsel. Es besteht kein Zweifel, daß dies anders wäre, wenn es gelänge, die beträchtliche Anzahl von Todesfällen, die sich durch eine auf den Gesetzen der Gesundheitspflege begründete Lebensweise vermeiden lassen, auszuschalten. Dann würden viel mehr Menschen als jetzt den Alterstod erreichen.

Aus dem Leben der Schnabelwespe.

von Cornel Schmitt.

Ich liebe unseren Romberg wegen seiner milden Heidenatur. Die flachen Erdwellen an seinem Fuße, der wenig geneigte Süd- und Westabhang sind im Hochsommer mit lieblichen Jasminen, wolligen Königskerzen, duftenden Quendelbüschen, blaßgelben Immortellen geschmückt. Besonders breit aber machen sich die borstigen Horste

eines graugrünen Grases, der Weingärtnerina und die Rosetten des wolligen Habichtskrautes, das im Sonnenbrand seine langbehaarte, weißfilzige Blattunterseite nach oben wendet und wie verdorrt ausfiehet.

Dazwischen tummeln sich unzählige Insekten, schnellfüßige Sandlaufkäfer fahren vor uns vom

Boden auf, Schnarrheuschrecken entfalten im Gleitflug ihre blauen Flügeldecken, rote Männchen einer Libellenart jagen die grüngelben Weibchen.

Alles das bunte lustige Leben beobachtete ich im August Tag für Tag, wenn es das Wetter gestattete, von 11—1 Uhr. Aber ich war doch nur mit halber Seele dabei, denn meine besondere Liebe galt den einsam in Erblöchern hausenden Bienen und Wespen.

So schritt ich am 14. August langsam über eine der sandigen Erdwellen dahin, als sich eine große Wespe zwei Meter vor mir auf dem Boden niederließ und wie ein Hund emsig zu scharren begann. Die Vorderfüße wurden wie ein Rechen benutzt. Sie bewegten sich so schnell, daß der Sand durch die hochgestellten Hinterbeine 5—8 cm zurückgeschleudert wurde. Ich mußte unwillkürlich an ein Auto denken, das die Abgase in regelmäßiger schneller Folge auspufft. Plötzlich öffnete sich unter den scharrenden Füßen ein Loch, und die Wespe war im Nu verschwunden. Bald kam sie wieder heraus, ging langsam vorwärts, scharrete das Loch wieder zu und stob brummend davon.

Wenn man Wespen beobachten will, muß man dreierlei Eigenschaften haben: Man muß unempfindlich gegen die Sonne sein, sich ruhig verhalten können und ein vollgerütteltes Maß Geduld haben.

Aber diese Wespe machte mir das Warten leicht. Nach fünf Minuten fiel sie schwer an der gleichen Stelle ein und trug ein großes Insekt, dessen Flügel rechts und links etwas abstanden. Die Wespe legte das Insekt nicht ab, wie die Sandwespe es mit ihren Raupen zu machen pflegt, sie grub in gleicher Weise wie vorher den Sand weg und verschwand mit der Beute im Loch. Beim Einschlüpfen schob sie das Tier etwas nach hinten, so daß ich das Insekt zu erkennen glaubte und als Biene ansprach. Die Wespe kam nach geraumer Zeit wieder zum Vorschein, ordnete die Tonne vor dem Nest und verschwand. Wieder vergingen fünf Minuten. Dann wiederholte sich dasselbe Schauspiel. Aber ich war gewarnt: Als sie wieder einschlüpfen wollte, griff ich mit der Pinzette schnell zu und hatte das Beutetier in Händen: eine Schlammfliege (*Eristalis*). Aber auch die Wespe wollte ich näher betrachten. So fing ich sie beim Wiederscheinen mit einem Probiergläschen ab. Es war eine Schnabelwespe (*Bembex rostrata*, Abbild. 1). Das Insekt war plumper als die verwandten Wespenarten, einer Hornisse noch am ähnlichsten, 20 mm lang, mit gelbem Gesicht,

mit 5 blaßgelben Strichzeichnungen auf dem Hinterleib, die oben in der Mitte unterbrochen waren.¹ Die Mundteile gingen schnabelförmig zu.

Da ich mir die gute Beobachtungsgelegenheit nicht verderben wollte, gab ich die Schnabelwespe wieder frei. Sie umflog mich summend ein paarmal, kehrte zu dem noch offenstehenden Nest zurück, vergewisserte sich, ob im Innern alles in Ordnung wäre und verscharrte dann in gewohnter Weise den Eingang. Ich streute abgerissene, dürre Grashalme darüber. Das noch achtmal zurückkehrende Tier nahm keine Notiz davon.



Abb. 1. Die Schnabelwespe fliegend und an ihren Nesteingängen. Berl. (Nach Brehm.)

Inzwischen hatten sich an dem Hügel noch mehrere Bembexwespen eingefunden, die ab und zu flogen in ungleich langen Zeiträumen und sich gegenseitig weiter nicht beschäftigten. Von einem gemeinsamen Kommen und Gehen konnte erst recht nicht gesprochen werden.²

Rätselhaft blieben mir in den ersten Tagen die kleinfingerdicken Löcher in dem Sand, die meist eine solche Form hatten, daß man an ein gotisches Fenster Sims denken konnte. Ich sah

¹ Wie ich später feststellte, ändern sich diese Zeichnungen in Farbe und Form ziemlich oft.

² Das behauptet das Ehepaar Bedham von *Bembex spinolae*.

in der ersten Zeit hier niemals die Bembegwespen ein und aus fliegen. Bei der Untersuchung stellte es sich heraus, daß sie von innen verschlossen waren.

An einer zweiten Bembekolonie (Abb. 2), die an einem mehr schrägen Hügel lag, kam ich der Sache auf die Spur. Den Bembegwespen gelang es eben infolge des Böschungswinkels nicht, den Eingang vollständig zu verschließen. Nur der untere Teil konnte zugescharrt werden.

Der erste vergebliche Versuch, die anfliegende Wespe irre zu führen, brachte mich auf den Gedanken, andere Mittel anzuwenden. Ich entfernte den Grasschutt ringsum, türmte Steine um das Nest und verwandte geschabte farbige Kreide, die ich über das Nest streute. Alles um-

Annähernd eine halbe Stunde beließ ich das Papier am Platze. Inzwischen flog sie fünfmal, ohne weiteres Zeichen der Erregung, ab und zu. Dann schob ich das Papier 10 cm seitwärts. Aber es fiel ihr bei der Rückkehr gar nicht ein, inmitten des „Kragens“ Platz zu nehmen. Sie ließ sich nicht beirren, suchte und fand die Röhre an der gewohnten Stelle.

Nun hätte ich gerne etwas über das Nest ausfindig gemacht. Weil ich aber aus Erfahrung wußte, wie leicht in solch lockerem Sand die Öffnung verloren geht, sollte mir die Wespe die Sache erleichtern. Ich wollte ihr eine große Beute abjagen, dieser um die Hinterbeine einen weißen Faden binden und an der Hand dieses Ariadnesfadens grabend einen Stollen zu ihrem Allerheiligsten vortreiben. Deshalb mußte ich mich erst überzeugen, ob sie eine ihr abgejagte Beute wieder aufnimmt und in das Nest einschleppt.

Es gelang, mit der Pinzette der einfahrenden Schnabelwespe wieder eine Schlammfliege abzunehmen. Diese bewegte noch die Tarsen der Vorderfüße und den Rüssel. Diese Fliege legte ich der zum Nest zurückkommenden Wespe in den Weg. Sie begann zu graben, bedeckte die Fliege dabei mit Sand und verschwand im Loch. Als sie wieder zur Oberfläche zurückkehrte, fand sie die wieder ausgebuddelte und gesäuberte



Abb. 2. Eine Ansiedlung der Schnabelwespen.

sonst. Die Wespe ließ sich nicht beirren, kaum daß sie einen Augenblick stugte. Zuletzt benutzte ich ein weißes Papier (15×15). In der Mitte war ein Fegen (5×5) entfernt. Dieses Papier legte ich über das Nest, so daß der verschlossene Röhreneingang wie mit einem weißen Kragen umgeben war.

Die Wespe kam angefaßt, fiel am gewohnten Platz ein, stob aber im selben Augenblick erschrocken ab, schwankte oftmals hin und her, irrte seitwärts, ließ sich nieder, merkte die Täuschung augenblicklich, kehrte wieder zurück und ließ sich endlich inmitten des blendenden Papiers nieder, hob sich wieder in die Luft, suchte nochmals die Umgebung ab und begann schließlich doch am gewohnten Platze sich scharrend einzugraben.

Beute am Eingang der Röhre vor, machte sich sofort darüber her, krümmte den Hinterleib und versetzte ihr wohl einen Stich, erfaßte die Fliege, trug sie in die Luft, machte um mich einige Schwankungen und wollte mit der Beute wieder ins Loch schlüpfen. Ich kam ihr aber zuvor, und wieder war die Fliege in meinem Besitz. Sie zappelte immer noch, selbst die Tarsen der Hinterfüße gerieten in Bewegung. Die Wespe schlüpfte ein. Als sie wieder auftauchte, lag das Insekt nochmals am Eingang, wurde in gleicher Weise mit dem Hinterleib behandelt und in Sicherheit zu bringen versucht. Vergebliches Bemühen. Die Pinzette verhinderte so viermal das Einschleppen. Endlich aber erwischte die Wespe die Fliege, trug sie in die Luft und kam leer zurück.

Der Vorversuch war viermal gelungen. So ging ich einen Schritt weiter. Da die gleiche Wespe sich längere Zeit nicht mehr blicken ließ, wurden die weiteren Versuche an einem zweiten Wespennest vorgenommen.

Der einfahrenden Hausbesitzerin nahm ich die Beute, wiederum eine Schlammfliege, ab und band dieser einen weißen Seidenfaden um die Füße. Aber das Ergebnis war ganz anders: die Wespe versuchte gar nicht die Beute einzuschleppen. Sie hob sie hoch und wollte sie forttragen. Die Schnur blieb jedoch hängen, und die Fliege fiel zu Boden. Nochmals wurde sie in gleicher Weise von der Öffnung entfernt. Dabei löste sich die Schlinge, die Wespe flog seitwärts und legte die Fliege vor unseren Augen zu Boden, ohne sie weiterhin zu beachten.

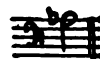
So war meine Kriegslist zunichte gemacht, und ich entschloß mich dazu, die Höhle frei zu legen. Der eingeführte Strohhalme stieß, nachdem ich ihn schräg hineingesteckt hatte, in 8 cm Tiefe auf ein Hindernis. Endete hier schon die Röhre? O nein! Sie bog fast rechtwinklig nach links ab. Wieder tastete der Strohhalme. In der gleichen Tiefe wieder ein Hindernis. Nochmals bog die Röhre fast im rechten Winkel ab. Diesmal nach rechts. Am Ende einer etwa 25 cm langen, schräg nach unten geführten Röhre kam gleichzeitig mit einer vorher eingetragenen Schlammfliege die Wespenmade zum Vorschein. Sie war gelblichweiß, bereits 20 mm lang, vorn schlank, hinten dick; der Kopf saß etwas abgesetzt von den übrigen Körperringen. Leider zeigte die Larve kein Leben mehr. Vielleicht hatte sie der stochernde Strohhalme getötet. Sie wies indessen keine Verletzung auf.

Die Larve mußte einen gesegneten Appetit entwickelt haben. Außer der neuen Beute und vielen kleinen Teilstücken, besonders Fliegenköpfen, fand ich noch eine Schwebfliege und eine weitere Schlammfliege, der bereits der Kopf abgetrennt war. Deren Füße waren noch leicht zu bewegen.

Die Neströhre wurde nun wieder mit dem ausgegrabenen Sande zugedeckt. Am nächsten Tag hatte die Wespe genau an derselben Stelle, wo tags zuvor der Eingang gewesen war, zwei 8 cm tiefe Löcher gegraben, die innen aufeinander stießen. Ich verstopfte die beiden Eingänge mit Strohhalmen. Am nächsten Tag waren diese aber aus einem Loch herausgerissen und ein weiterer Zugang einige Zentimeter darüber gescharrt, der wiederum in den ersten Gang einmündete. Die Wespe versuchte also hartnäckig, an der gleichen Stelle zu ihrer Larve vorzudringen.

Im Vertrauen auf diesen Mutterinstinkt, der die Wespe immer wieder zum Nest zurücktreibt, wo sie ihre Brut zu versorgen hat, wollte ich nun untersuchen, auf welche Entfernung sie den Weg zurückfindet. Zu diesem Zweck fing ich eine eben mit Beute einpassierende Bembeswespe weg und zeichnete sie am Hinterleib mit weithin sichtbarer Goldbronze. Erstmals 500 m vom Nest aufgelassen, gelangte sie nach einem halben Tag wieder zurück, was ich daran erkannte, daß sie das offen gelassene Nest wieder geschlossen hatte. Einige Tage nachher sah ich dieselbe Wespe schon wieder an einer zweiten Stelle Beute eintragen. (Eine längere Kontrolle am vorigen Nest ergab, daß sie dort nicht mehr arbeitete.) Ich fing sie wieder ab und ließ sie 1300 m vom Neste aus. Diesmal brauchte sie einen ganzen Tag, um zurückzukehren. Am Abend fand ich das Nest wieder verschlossen vor. —

Auch die Lautäußerungen der Wespen interessierten mich. Sie haben eine Anzahl von Tönen. Bei ruhigem Flug wird der Ton



erzeugt. Wenn die Tiere aber durch unsere allzugroße Nähe am Neste beunruhigt sind, so erhöht sich der Flugton bis auf



Ein Bembesweibchen, das sich unmittelbar nach dem Nestverschluß auf einem Quendelstrauchlein niedergelassen hatte und honigschlürsend von Blüte zu Blüte flog, brummte



Wieder ein anderes, das durch irgendeine Änderung an seinem Nest, durch einen Grassalm, ein Steinchen erzürnt wurde, stieß einen hohen krazenden Ton aus, der 15 Tonschritte höher lag.



Dieser Ton machte uns in der Folgezeit immer auf die Bembeswespen aufmerksam. Wir hörten ihn an der Ansiedlung alle Augenblicke. Er war immer ein Zeichen, daß eins der Tiere sich in ärgerlicher Stimmung befand.

In unserer langen Beobachtungszeit lernten wir auch die sonstigen Eigenschaften der Wespen gründlich kennen.

Sie sind nicht nur allgemein sehr reizbar, sie greifen auch jedes kleinere Tier, das sich ihrer Neströhre nähert, kampflustig an und schlagen es in die Flucht. Sie wittern in jedem einen Feind, der es auf die Brut abgesehen haben könnte. Wir haben während der vielen Tage selten Tiere gesehen, die in die Neströhre einzudringen versuchten. Nur eine kleine graue Fliege trieb sich in auffallender Weise dort umher. Doch konnten wir niemals sehen, daß sie ihr Rudel sei

auf die Fliegen im letzten Augenblick vor dem Einbringen abgelegt hätte, wie Fabre schreibt. Dagegen sehen wir diese Fliege einige Male hinter der einpassierenden Wespe ins Loch hineinlaufen.

In einer längere Zeit offenstehenden Röhre fand einmal eine Wegwespe Gefallen und bohrte innerhalb des Eingangs seitlich ihren Stollen zur Aufbewahrung der Spinnen ein. Wir vergnügten aber diese Wespe, so daß sie den Schacht verließ.

So angriffs-lustig nun die Schnabelwespe den sich nähernden Tieren gegenüber ist, so gutmütig verhält sie sich dem menschlichen Beobachter gegenüber. Bedham erzählt von einer Kolonie *Bembex spinolae*, als er sich ihr genähert habe, sei ein ganzer Schwarm Bembexwespen auf ihn eingefallen, weshalb er eilig den Rückzug hätte antreten müssen. *B. rostrata* dagegen verhielt sich uns gegenüber recht wenig scheu und duldete, daß wir unmittelbar neben dem Nest saßen. Nur lebhafteste Bewegungen vertrug sie nicht.

Die Schnabelwespe ist ein rechtes Sonnenkind. In den heißen Augusttagen flog sie

kaum einmal vor 10 Uhr früh, und zeitig am Nachmittag passierte sie ein. Ob sie allerdings in der Höhle übernachtete, konnte nicht einwandfrei festgestellt werden. Nach einem gelinden Regenwetter, das früh 8 Uhr nur kurze Zeit währte, kam sie nicht mehr hervor, obwohl die Sonne von 1/2 10 Uhr an mit voller Gewalt herabbrannte. Auch bei etwas windigem Wetter arbeitete sie nicht. Es war darum begreiflich, daß wir beim Aufgraben des Nestes eine so große Anzahl Beutestücke vorfanden: man kann eben nicht wissen, ob das Wetter nicht umschlägt!

Während die Schnabelwespen ankriechende oder fliegende Insekten feindselig verfolgten, erlauben sie doch, daß zwischen ihren Löchern die verschiedensten anderen Arten nisten. Da war es bei uns besonders die schlanke Sandwespe (*Amophila*), die dort ihre 3 cm tiefen Röhren grub und sie mit Raupen besetzte, ferner eine kleine Wespenart (*Stizus tridens*), die in ihre seichten Gänge eine größere Anzahl kleiner grüner Zikaden (*Tettix*) eintrug. Auch der Bienenwolf (*Philanthus triangulum*) wurde geduldet. Er durfte in der Bembexkolonie seine Beute, Honigbienen, in das unterirdische Nest verbergen.

Verschiedene Arten des Fischfangs bei den Bantustämmen¹ im abflußlosen Gebiet der Rukwaseenke.

von Robert Untermyer.

Die im Niederschlagsgebiet des Rukwagrabens wohnenden Bantuvölker sind durchweg Anhänger des Hackbaues. In Usipa, Mambwe, Unyamanga und Bwangu betreiben sie zwar auch Viehzucht, doch ist diese nicht entwickelt genug, um zur Ernährung wesentlich beizutragen. In ihrer Fleischversorgung sind die Eingeborenen mithin auf die Jagd und den Fischfang angewiesen, beson-

Songwe und Momba und in den beiden im Norden in den Rukwagrabens strömenden großen Flüssen Ruvu und Lungwa kommen Fische von achtbarer Größe² vor, und selbst in ganz kleinen Bächen des Hochlandes von Usipa und des Tafellandes von Ukonongo werden sie, zur Regenzeit besonders, in großen Mengen erbeutet.

Betrachten wir einmal die verschiedenen

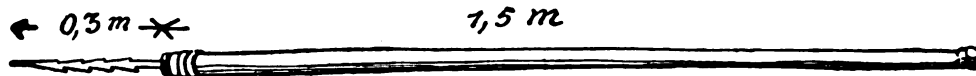


Abb. 1. Fischspeer „mlunda“ der Kikwa.

ders die Wa-ikonongo und Wa-kimbu, die sich wegen des Vorkommens der Tsetsefliege (*Glossina morsitans*) Rinder, Ziegen und Schafe unmöglich halten können.

Der Fischreichtum des Gebietes ist ungenügend. Im Itwasee³ und seinen Zuflüssen

Fischereigeräte und Fangarten der Eingeborenen.

Allgemein bekannt ist die Angel; sie wird von indischen und arabischen Händlern am

Parten findet man den Namen Kikwa, Kikwa, Kikwa und Kikwa; die offene, baum- und buschlose Grassteppe heißt Kikwa, der See, wie gesagt, Itwasee, die Bewohner des Westrandes der Steppe — der Oststrand ist unbewohnt, die Bevölkerung beginnt dort erst auf den Bergen — heißen Kikwa, die Sprache ist Kikwa.

² Der schwerste Fisch, den ich zu sehen bekam, war ein von meinen Trägern am Südufer des Itwasee gefangener Weiß von über 200 kg Gewicht.

¹ Südlicher Zweig der Neger Afrikas, südlich von der Linie NW-Kamerun-Viktoria-See-Mombasa. (S. auch Sandwetter S. 70: Völkertämme Afrikas.)

² Der See heißt Itwasee; in der Literatur und auf

Tanganjikassee feilgehalten. Die Eingeborenen schmielen sich aber auch selbst Angelhasen aller möglichen Größen und zwar mit und ohne Widerhasen; vielleicht sind jene nur Nachahmung der eingeführten, diese aber dürfen ein ureigenes Gerät der Bantuvölker der Senke sein, zumal sie einen eigenen Namen dafür haben und kein Fremdwort.

Das Angeln der Fische ist Männerbeschäftigung; geköbert werden die Hasen mit kleinen Dreiklößchen, mit Würmern und kleinen Fischen, je nach der Größe des zu erwartenden Fanges. Um die Köderfische zu fangen, macht der Mohr aus Mehlbrei kleine Kugeln, denen er Schmutztabak beimengt, und wirft diese in stehende Gewässer. Die kleinen Fische, die daran naschen, werden betäubt und treiben bald an der Oberfläche.

Eine gewiß bodenständige Art des Fischfanges ist das Ab sperren von Überschwemmungsgebieten mit langen, dichtgeflochtenen Zäunen. Wenn zur Regenzeit die Wasser in den hochgeschwollenen Flüssen sich stauen, tote Arme füllen oder Steppenstreifen unter Wasser setzen, dann bauen die Bewohner des nahen Dorfes in gemeinsamer Arbeit einen 50—70 cm hohen Zaun aus Ästen, Knüppeln und Zweigen und verschlech-ten ihn dicht mit Gras. Täglich sehen sie nach, daß die Gewalt des Wassers oder ein durchwechselndes Flußpferd nicht Dreschen hineinreißt. Die Fische, die im eigentlichen Flußlauf durch Steingeshiebe, Ufer einstürze, Treibholz u. dgl. gefährdet sind, flüchten ins Überschwemmungsgebiet, schwimmen bei Hochwasserstand über die Zäune weg und veräumen beim Fallen des Wassers in ihrer Mehrzahl das Zurückschwimmen zum Fluß; ist der Zaun an seinem Oberrand nicht mehr vom Wasser überspült, dann zieht das weibliche Geschlecht samt der Kinderschar des Dorfes hinaus und schöpft mit weiten Körben die Fische aus. Im Dorf Narmala am Inaluzi kamen an einem Tag bei etwa achtzig Teilnehmerinnen auf den Kopf nahezu 40 kg; die ausgefangene, umzäunte Fläche betrug dabei keinen halben Hektar!

In Usipa, Ukonongo und Ukimbu sah ich, daß die Eingeborenen zur Trockenzeit wasserlose kleine Bäche mit eben solchen Zäunen abschlossen, aber alle vier oder fünf Schritte weit eine kleine Öffnung ließen, in die eine Reuse so eingebaut wurde, daß flus aufwärts schwimmende Fische sich darin fingen. Mit Beginn der Regenzeit ziehen die Fische, hauptsächlich um zu laichen, in den Nebenflüssen und Bächen flus aufwärts und werden dabei in den Reusen oft massenhaft ge-

fangen. An den Quellflüssen des Piti in Ukimbu waren z. B. 1913 in der Regenzeit die Reusen manchmal in des Wortes wahrstem Sinne gepfropft voll, doch sollen die Züge in anderen Jahren nach Aussage der Mohren fast ganz ausbleiben.

Die Reusen werden im erwähnten Gebiet aus Schilf in Gitterflechtechnik hergestellt. Das Auslegen von Reusen mit Köder wird dort nicht geübt; wohl aber kennt man dies und die Fischerei mit Rezen vom Einbaum aus am benachbarten Tanganjikassee, wo es die seeanwohnenden Warungu und Afipa, wie sie angeben, von den Arabern gelernt haben.

In toten Flußarmen des Lungwa fischen die Mohren, indem eine Kette von Männern Matten aus Schilf, die bis zum Boden reichen, vor sich

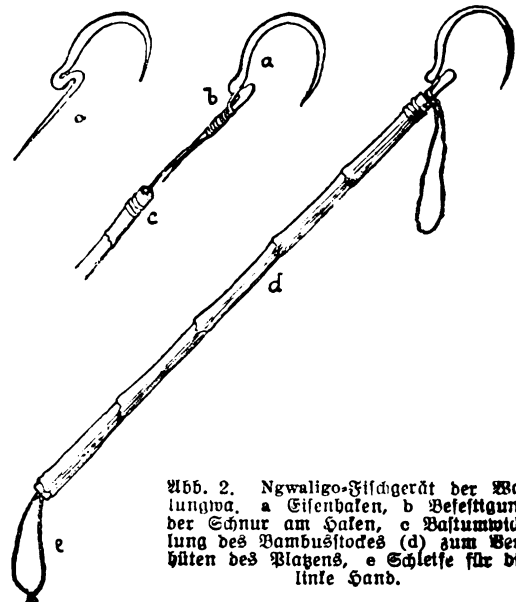


Abb. 2. Ngwaligo-Fischgerät der Walungwa. a Eisenhaken, b Befestigung der Schnur am Hasen, c Korb zum Fangen des Fisches, d Bambusstock, e Schlaufe für die linke Hand.

hält und damit langsam vorgeht. Sie stöbern so die Fische auf und treiben sie einer ihnen gegenüberstehenden Frauenteile zu, die die in Körbe geflüchteten Fische ans Ufer wirft, wo sie sofort getötet werden. Alle bei solchen Massenfängen erbeuteten Fische werden der Länge nach durchschnitten, ausgenommen und an der Sonne, seltener auf einem Rost über Feuer getrocknet.

Im Hochland von Ukimbu (vereinzelt auch in Usipa) zieht man einen etwa zwei Meter hohen Strauch (Tephrosia), dessen zerquetschte Blätter und Blüten körbchenweise ins Wasser geworfen werden und dann kleinere Fische (bis zu Spannlängen) töten, größere betäuben. In seichten, langsam fließenden Gewässern stellen sich einige Männer im Fluß auf, andere streuen etwa 500 m flus aufwärts das Fischgift ins Wasser;

von jenen werden die betäubten und toten Fische, die auf dem Wasser treiben, herausgegriffen und ans Ufer geschleudert. Bei größeren Fischen hält die Betäubung freilich nur kurze Zeit an.

In den Monaten März bis Mai tritt alljährlich der Ikwa-See über seine flachen Ufer, überschwemmt die Ebene so weit, daß das Überschwemmungsgebiet, in dem das Wasser kniebis hüfttief steht, oft viermal so groß ist, als der See selbst. Dann fischen die Ikwa-Männer, im Schlud watend, die dicken, trägen Welsen mit dem widerhakenreichen Fischspeer (s. Abb. 1) und erbeuten oft große Tiere.

Demselben Zweck dient das eigenartige Gerät ngwaligo (s. Abb. 2) bei den Wa-lungwa, einem Unterstamm der Wafonongo. Durch einen hohlen Bambusstock oder Sorghumstengel von 55—70 cm Länge läuft eine 1—1,25 m lange

Bastschnur, ein Ende bildet eine Schlinge für die linke Hand, das andere trägt einen starken Eisenhaken. Der Fischer wühlt mit dem ngwaligo, im Schlamm watend, am Boden umher. Sobald er einen Wels — denn nur ihm gilt die Jagd — anhakt, flüchtet dieser und stößt sich, sowie die Schnur spannt, den Haken erst recht ins Fleisch. Nun zieht der Mohr die Schnur rasch wieder zurück, die er zuerst nachgebend laufen ließ und preßt die Beute gegen das untere Stodende. Mit einem Messer wird der gefangene Fisch dann vom Begleiter getötet.

Für die Eingebornen der Senke ist der Fischreichtum ein Segen: die Rettung aus der Hungersnot bei Missernten. Leider verderben Millionen von Fischen im Rufwa alljährlich dadurch, daß beim Zurückgehen der Überschwemmung die Fische den Rückzug veräumen.

Das Land der Eisenberge.

Bilder aus Schwedisch-Lappland. von Dr. K. Faube.

Wie ein Märchenpalast aus den nächtlichen Erzählungen der Scherazade versinken hinter uns die schimmernden Felswände des sonnigen Rügen. Wolkenlos blaut der Septemberhimmel

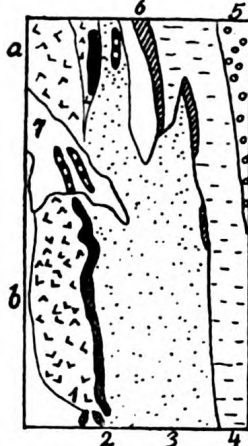


Abb. 1. Skizze eines Eisenerzfeldes (1:100 000) nach G. H. Högbom. 1 = Schenit 2 = Eisenerz, 3 = Porphyry, 4—6 = Glimmerschiefer und ähnliches Gestein, 7 = Spiegel des Quosfjörvi, a = Quosfjörvi, b = Skiruna.

über der smaragdnen Ostseeflut, durch die uns weiß und schlank das Wunder des Fährschiffes rauschend dahinträgt. Am Horizont tauchen die ruhigen Linien der schwedischen Küste auf; und im Scheine der sinkenden Sonne betreten wir Trälleborg. Eine Nacht noch, ein Zugwechsel im nordischen Venedig, der Hauptstadt Schwedens, und weiter geht es in unaufhaltsamer Fahrt durch Tage und Nächte — gen Norden. Einsame, dunkle Bergwälder, ungezähmt brausende Flüsse fliegen vorbei. Am Abend des zweiten Tages liegt die

Wenn dann der Osthimmel sich langsam erhellt und das Land in schwerem, nebligem Grau taucht, wenn die Morgensonne sieghaft den Dunstschleier durchbricht, dann liegt das Land

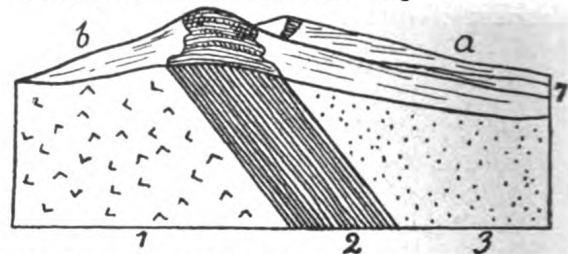


Abb. 2. Profil und Ansicht des Erzlagerts. (Erläuterung s. Abb. 1.)

der Eisenberge vor uns: Soweit das Auge reicht, flachwelliger Boden, bedeckt vom braunen Teppich herbstlicher Zwergbirken, ab und zu

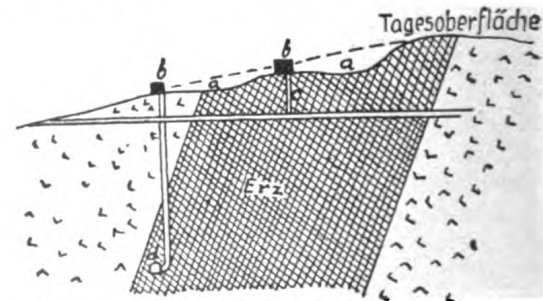


Abb. 3. Abbaumethode in Skiruna. a Abbauterrassen, b Zerkleinerungswerke, c Schächte, d Eisenbahntunnel.

ein dunklerer Moorfeld, eine einsame roh gezimmerte Kiste — eine Landschaft, die in ihrer großzügigen Einfachheit heroisch wirkt — Schwedisch-Lappland. Der Zug hält. Wir sind am Ziel. Kiruna. „Kiruna“ ist „Schneehuhn“. Und wirklich, wie das Schneehuhn in der Wildnis versteckt, dem suchenden Auge leicht entgeht, so liegt auch die stattliche Ortschaft wie hingebuddelt am Berghang, versteckt im Buschwald.

Lappland ist ein Teil des „Fennoskandischen Schildes“, jenes Massivs von Urgesteinen, das Skandinavien und Finnland mit Karelien und Kola umfaßt. Es besteht aus Gesteinen, die überall auf der Erde die ältesten sind und

gebung von Kiruna — von diesem getrennt durch einen „Eruptivkontakt“ (s. o.) — jüngere Gneise und auf diesen wieder Glieder der „Deposition“ und umgewandelte Sandsteine, u. a. der „Hautformation“. Alle diese Gesteine sind vor-kambrischen Alters, also älter als die große Mehrzahl der in Deutschland vertretenen Formationen, von denen das Kambrium die älteste ist.

In schräg aufgerichteten Schichten (s. Abb. 2) folgen bei Kiruna nun verschiedene Porphyre und deren Tuffe (Ergußgesteine von der chemischen Zusammensetzung des Granites und deren verhärtete Aschenmengen), sowie granitähnliche Syenite

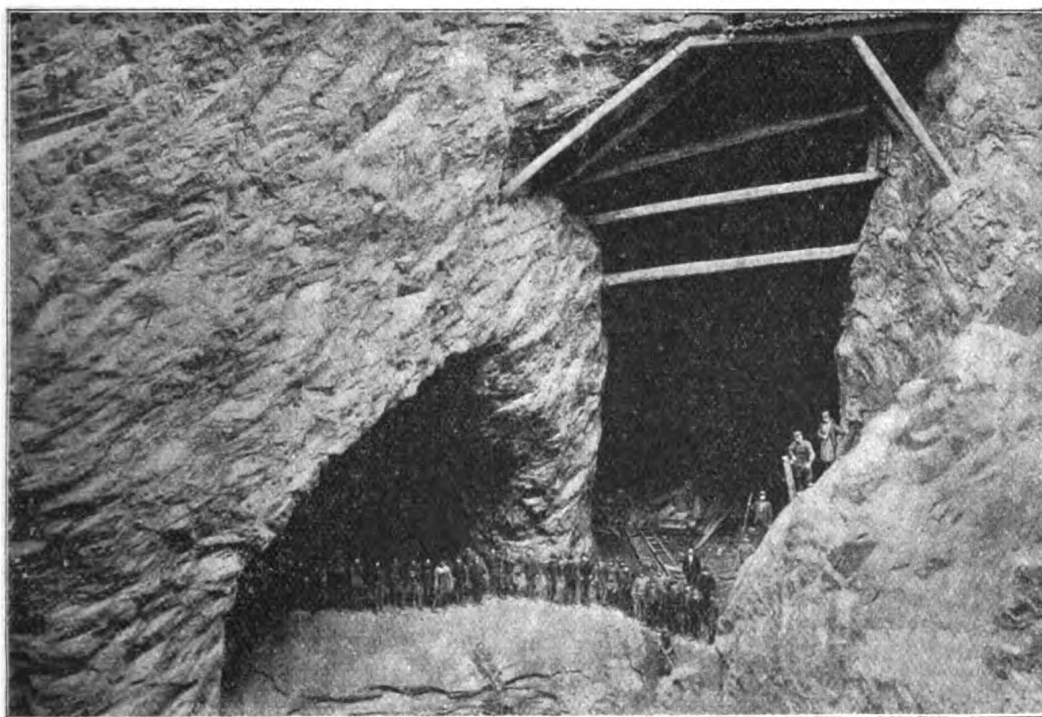


Abb. 4. Tagebau (sog. „Magasimbau“) in Gellivaara. Das gesamte Gestein der Abbildung ist Erz.

die man deshalb als „Urgesteine“ bezeichnet; meist sind es „Kristalline Schiefer“, sowohl Sediment- als auch Massengesteine, die durch irgendwelche geologische Kräfte in mehr oder weniger hohem Grade umgewandelt sind: Durch Druck und hohe Temperatur im Erdinneren, durch gebirgsbildende Vorgänge, durch „Kontakt“ am glühenden Magma haben sie ihr ursprüngliches Aussehen verloren und statt dessen andere mineralogische Zusammensetzung (durch Umschmelzung und Umkristallisation, sowie Zuführung neuer, meist gasförmiger Stoffe) und schiefelige Struktur (durch Druck und Faltung) erhalten. So liegen auf den ältesten Gesteinen der Um-

und Hornblendefels (s. Abb. 1) aufeinander. In diese Schichtenfolge eingelagert als gleichwertiger Bestandteil eine mächtige Schicht von Eisenerz (Svartmalm = Schwarzerz = Magnetit = Fe_2O_3). Ihre ungeheure Masse sowie der Umstand, daß die Gesteine in der Nachbarschaft des Erzkörpers Veränderungen zeigen, die auf Hitzeeinwirkung zurückzuführen sind, lassen keine andere Erklärung zu, als daß das Erz sich einst als feurig-flüssiges Magma zwischen die Nachbargesteine ergossen habe. Heute tritt es in fast 4 Kilometer langem und 40—150 Meter breitem Streifen an der Erdoberfläche hervor, bildet die Gipfel des Kirunavaara und Luossavaara und

taucht zwischen beiden Bergen unter den Spiegel des Suoffojärvi (Lachssee) (s. Abb. 2).

Alle Ausbeutungspläne früherer Jahrhunderte scheiterten freilich an der Transportfrage — hat man doch eine Zeitlang versucht, das Erz auf Renttierschlitten zur Küste zu befördern! Erst der Bau der großen Bahn, die Luleå am Bottnischen Meerbusen mit dem norwegischen Narvik am Atlantischen Ozean verbindet, schuf die Unterlage, auf der Hjalmar Lundbohm — damals Staatsgeologe, heute aber „Norrlands“¹ ungekrönter König — seine großzügigen Pläne verwirklichte: Vor wenigen Jahrzehnten begann er, die Wildnis, die nur we-

gerungsverhältnissen, die die Gewinnung des Erzes in einem einfachen Steinbruchbetrieb ermöglichen (Abb. 3): Wie jedes andere zutage anstehende Gestein wird es in Terrassen am Hang (a) geschossen und gebrochen, alsdann zerkleinert (b) und durch einen Schacht (c) in den Tunnel (d) geschüttet, in dem es automatisch in Eisenbahnwagen geladen wird. Nach einer magnetischen Sonderung, die das Erz vom „tauben“ Gestein trennt, und einer chemischen Untersuchung, die den Verkaufswert bestimmt, wird es an die Küste befördert ins Schiff, das das Erz von Narvik nach England, meist aber von Luleå ins Ruhrrevier zur Verhüttung schafft.

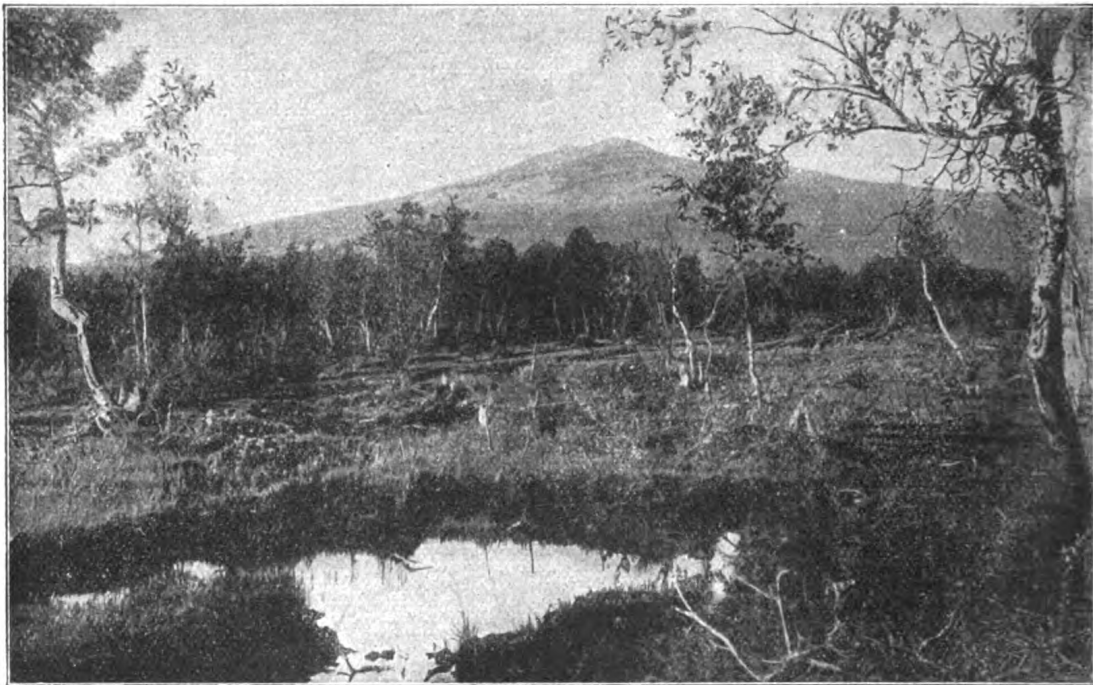


Abb. 5. Der Erzberg Suoffobaara — ein typisches Landschaftsbild aus Nord-Lappland.

nigen Lappen mit ihren Renttierherden Nahrung gab, in eine blühende Kulturstätte umzuwandeln. Mit amerikanischer Schnelligkeit und ihren Nebenerscheinungen wuchs das gewaltige Werk. Und heute braucht der verwöhnte Europäer dort, 150 Kilometer nördlich des Polarkreises, nichts zu vermissen, was ihm lieb geworden ist.

Diese reißend schnelle und günstige Entwicklung hat ihren Grund zunächst in den Eigenschaften des Leiters — einem weiten Blick, einem stahlharten Willen und einem goldenen Herzen —; dann in den oben geschilderten La-

Zur Verhüttung an Ort und Stelle fehlt es an Kohlen, doch hofft man, in nicht allzu ferner Zukunft das Erz im elektrischen Flammenbogen mit Graphit — also reinem Kohlenstoff — verhütten zu können. Denn an Graphit hat Lappland einen großen Vorrat und an Elektrizität mehr als es braucht: Der Wasserfall Sarsprånget liefert heute 50 000 und wird bald 100 000 Pferdekkräfte erreichen; er deckt jetzt schon den Bedarf des Erzbezirkes vollkommen und versorgt außerdem noch die Bahn Gellivaara-Kiruna und ihre industriellen Nebenbahnen.

Auch Gellivaara ist berühmt als Erzfundstelle. Abbildung 4 soll einen Begriff von

¹ „Norrland“ ist das Schweden etwa nördlich des 62. Breitengrades.

einem der dortigen Tagebaue geben, der vollständig in Erz steht' Svappavaara, Mertainen, Witange, Pajala sind einige von den schon bekannten weiteren Örtlichkeiten. Jährlich werden neue entdeckt. Besonders das letzte Jahr war fruchtbar: Nordlappland schenkte ein zweites Kiruna, Südlappland vor allem zahlreiche Schwefeleisenlager. Weit über 1 000 000 Quadratmeter Erz liegen zu Tage, und gerade an den bedeutendsten Stellen scheint es bis in etwa 2000 Meter Tiefe zu reichen. Märchenhafte Mengen und unvorstellbare Größen!

Doch Lappland birgt mehr Wunder der seltsamsten Eigenheiten, der grotesksten Gegensätze: Fast acht Monate liegt das Land unter Schnee, der Sommer aber bringt glühende Hitze und Myriaden von Mückenschwärmen, die die Sonne verfinstern — die Jahrestemperatur jedoch bleibt unter 0° C.! Einige Dörfer liegen 200 Kilometer von der nächsten Bahnlinie entfernt in Sumpf und Moor, und einmal nur im Jahr gelangt der Postbote dahin, wenn der Winter die Lundra gangbar macht; das Völkchen der Lappen hat seine uralte einfache Kultur seit Jahrtausenden bewahrt, und doch gibt es unter ihnen keinen, der nicht lesen und schreiben und — gut rechnen könnte; ja Johan Luri hat sogar schon ein Buch über seinen Stamm geschrieben. Und mancher hat sein Bankkonto in Stockholm. — Die Sonne steigt im Winter lange Wochen nicht über den Horizont, im Sommer aber leuchtet sie als Mitternachts-sonne durch mehr als einen Monat über das Schöne: das Land selbst.

Wer auf dem Gipfel des Nuosjoavaara steht, blickt gegen Osten weithin über ein sanftwelliges Hügel-land großer Linien, das eingehüllt ist in das herbstliche Braun kümmerlicher Birken; dunkelbraune Moore füllen die flachen Senken, deltaartig schiebt sich das Moor über den weiten

Spiegel des Nuossojärvi, an dessen jenseitigem Ufer die gewaltigen, schwarzen Terrassen des Erzberges steil emporsteigen; nirgends Spuren menschlicher Tätigkeit sonst, als in den roten, weißstrichigen Häuschen der Stadt. Des Beschauers Fuß steht auf dem bunten Teppich, mit dem der Herbst die rauhen Höhen deckt und in dem sich frisches Grün und sattes Rot, Orange und fahles Gelb mit dem Grau der Flechtenüberzogenen Felsen zu einer einzigen Farbenharmonie vereinigen. Und gen Westen daselbe. Doch in den fahlen Saum des dunkelnden Abendhimmels ragen die kühneren Formen der tiefblauen Gebirgsmassive des Fjelles hinauf, und blendend weiße Gletscher senden ihre Ströme weit an den Gehängen hinab.

Wolkensegen umflattern die Gipfel, bilden sich an den Firnen der kleinen Hügel, spiegeln sich trüb im Grau der wassergesättigten Senken — verhüllen das ganze Bild.

Wenn dann die Nächte länger werden und Tage überdauern, wenn klingender Frost die Herbstnebel in funkelnden Raufreif wandelt, dann entfaltet Lappland seine phantastischste Pracht, vor der die glühenden Schilderungen aus Tausend und einer Nacht verblassen, der kein Menschenwort Genüge tun kann.

Schlangen gleich im schimmernden Schienepanzer kriecht dann der Norbschein über den nachdunklen Himmel. Funkelnde, sprühende Portale spannt er über die schlafende Erde. Wie in unbestimmter, unbewußter Sehnsucht wallt und loht das Firmament. Zitternd schießen schlanke, matte Strahlen empor zum Zenit, wandeln den Nachthimmel in ein leuchtendes Gitter, hüllen ihn in gespenstisch phosphorglimmende Lohe. Wirbelnde, ins All zerfließende Sternnebel scheinen in irdische Nähe gerückt — — — —

Neuzeitliche Mottenbekämpfung.

von Dr. Georg Stehli.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich auch nur mit wenigen Worten nochmals alle die Schädigungen zu schildern versuchen, die die Motten, vorab die Kleidermotte, in unseren Wohnungen anzurichten vermögen. Unsere Leser wissen zur Genüge, daß der Verlust an der heute so besonders wertvollen Wolle, der durch die Larven der Kleidermotte verursacht wird, ins Unermeßliche steigen kann, wenn der Befall sehr groß ist. Ist doch nach Litschak die Nachkommenschaft eines einzigen Mottenweibchens im-

stande, wenn nur 50 % seiner durchschnittlich 130 abgelegten Eier zu Schmetterlingen werden und davon 33 % Weibchen sind, in einem Jahre (bei vier Generationen) 42 kg Wolle zu vertilgen. Darüber, wie über die Lebensweise der Motten überhaupt, habe ich bereits im Kosmos-handweiser 1917, Seite 106 u. f. eine größere Arbeit gebracht, in der auch eine Reihe von Hausmitteln zur Bekämpfung dieses lästigen Ungeziefers angeführt wird.

Alle diese Mittel bewähren sich zwar vor-

züglich, sie bleiben aber stets unzulänglich, weil ihr Erfolg von dem guten Willen und der Sorgfalt der Hausfrau abhängig ist, und es immer so bleiben wird, daß ihre Anwendung häufiger unterlassen als geübt wird. Diese Verfahren, wozu auch das rechtzeitige und wiederholte Klopfen und Lüften von Kleidern, Pelzen und Polstermöbeln gehört, haben den Nachteil gemeinsam, daß sie eben nur einen durchaus vorübergehenden Schutz bieten. Sobald die Wirkung der mottenvertreibenden Stoffe, die zudem sämtlich durch den Geruch belästigen, aufhört, weil sie verbraucht sind oder entfernt werden, ist die Ware wieder dem Verfall von Schädlingen ausgesetzt. Einen Wert als Abtötungsmittel haben sie zudem überhaupt nicht.

Nun hat man neuerdings nicht ohne gewissen Erfolg auch die Anwendung von Durchgasungen mit Blausäuregas und mit dem in gleicher Weise wirkenden Phosgen, einem Gemisch von Phosphorsäureester und Chlorsäureester, zum Schutze von großen Wollagern eingeführt, wie aus den Arbeiten von Anders und Nagel hervorgeht, wobei die Feststellung von Nagel besondere Beachtung verdient, daß die Raupe der Kleidermotte, also gerade der Haupttäter, und ihre Puppen am widerstandsfähigsten gegen die Einwirkungen des Blausäuregases sind, während der Widerstand der Motten selbst (also der Imagines) sehr gering ist. Niemals wird aber dieses Verfahren für eine in breiter Ausdehnung geübte Anwendung im Hauswesen wegen zu großer Umstände, Kosten und Gefahren in Betracht kommen.

Ähnliches gilt von der Anwendung der Kälte, die ich in meiner oben angeführten Arbeit bereits ebenfalls in den Bereich der Bekämpfungsmöglichkeiten gezogen hatte. Nach Frickinger hat der Amerikaner A. M. Read entsprechende Versuche angestellt, deren Nachprüfung durch Medbach und seine Mitarbeiter aber ergab, daß die Motten gegen Kälte recht widerstandsfähig sind. Infolgedessen wird das Kälteverfahren, das zudem recht zeitraubend ist und besondere Kühlanlagen erfordert, kaum genügend wirksam und wohl auch nicht überall anzuwenden sein.

Nun hatte ich in meiner damaligen Arbeit weiterhin angeregt, nach Mitteln zu suchen, mit denen die Wolle zum Schutze gegen den Raupenfraß derart imprägniert werden könnte, daß von vornherein den Raupen das Fressen der so behandelten Stoffe unmöglich gemacht wird, die Stoffe also „mottenecht“ werden, und auf die

Möglichkeit hingewiesen, dies beispielsweise mit dem Farbstoff Eosin zu versuchen. Soweit aber neuere Versuche damit angestellt wurden, zeigen sie, daß die Raupen die mit Eosin gefärbten Wollappen nicht nur nicht verschmähten, sondern sie sehr wohl fraßen. Auch unter den echten Farbstoffen, mit denen heute die Wolle vorwiegend gefärbt wird, hat Medbach, dessen Arbeiten über die gleiche Frage bereits bis zum Jahr 1915 zurückreichen, kaum einen gefunden, der die Ware vor den Motten zu schützen vermöchte. Verleht wäre es aber gewesen, betont Medbach mit Recht, wenn er und seine Mitarbeiter weiter nach mottenechten Farbstoffen hätten suchen wollen. Denn es wäre aussichtslos, neue Farbstoffe erfinden zu wollen, die in allen Farbtönen den weitgehenden und verschiedenartigen Echtheitsanforderungen der modernen Färbereitechnik genau so genügen, wie die jetzt verwendeten, die aber außerdem noch mottenecht wären. Aber auch selbst, wenn solche Farbstoffe in genügender Zahl und Qualität erfunden werden könnten, wäre die Aufgabe, mottenechte Wolle herzustellen, damit nur teilweise, und zwar nur bei fatten Färbungen gelöst, denn bei ganz hellen Tönen würden die Mottenraupen von den geringen Spuren ihnen schädlicher Farbstoffe wahrscheinlich keine Notiz nehmen.

Will man also das Problem, das sich Medbach und seine Mitarbeiter seinerzeit in Leverkusen stellten, mit kurzen Worten umgrenzen, so lautet es: Kann man ungefärbte, geruchlose, chemische Stoffe herstellen, die von der Wolle in kleinen Mengen aus wässrigen Lösungen aufgenommen und festgebunden werden und ihr dauernd die Eigenschaft verleihen, daß sie von den Raupen der Motten nicht gefressen werden kann, während im übrigen alle wertvollen Eigenschaften der Wolle im vollen Betrage erhalten bleiben?

Diesen Bedingungen kommt das völlig geruchlose Eulan¹ entgegen, das, von den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen in den Handel gebracht, in ähnlicher Weise wie Farbstoffe fest von der Wolle gebunden wird und ihr unter völliger Erhaltung ihrer wertvollen Eigenschaften die Eigenschaft der Mottenechtigkeit verleiht, d. h. sie für die Larven der Motten von vornherein ungenießbar macht.

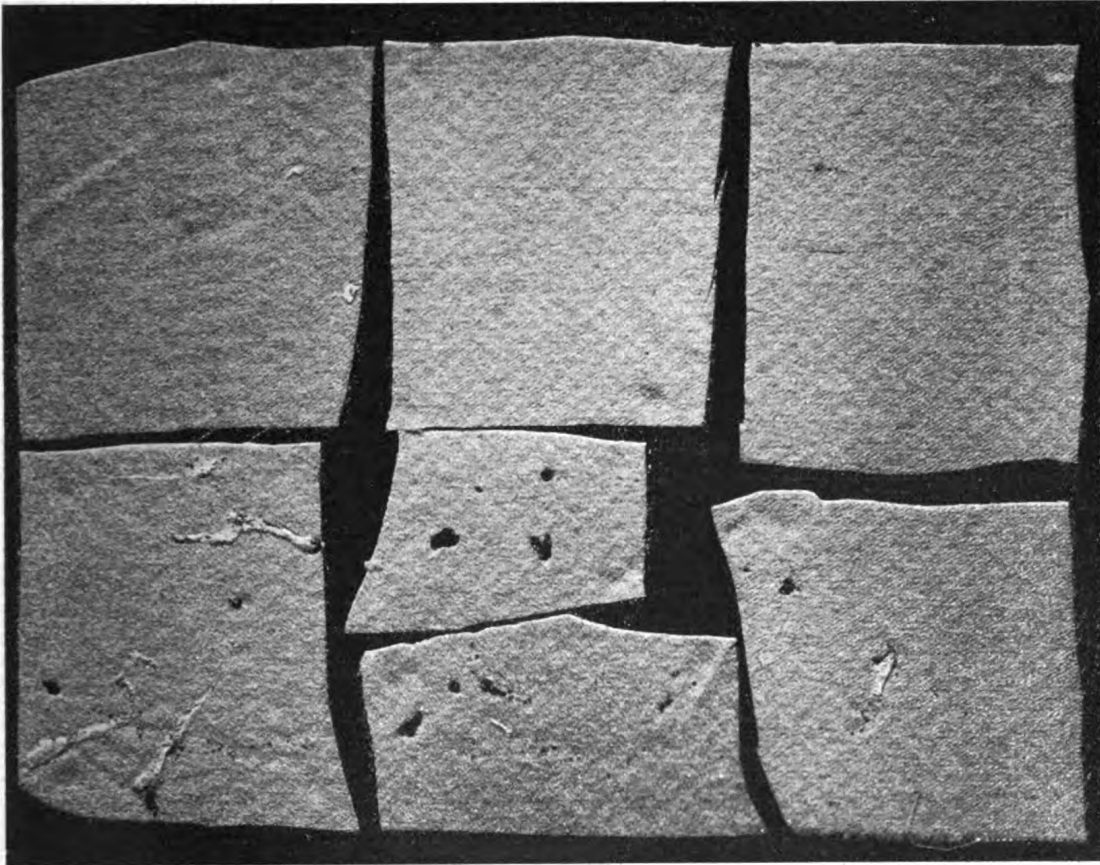
Ich habe Wollstücke, die mit dem von Medbach erfundenen Eulan vorbehandelt, also mottenecht waren, einer eingehenden Prüfung

¹ Das Eulan wird in erster Linie an Färbereien verkauft, wird aber auch unter der Bezeichnung „Motteneulan“ in den Drogerienverleht gebracht, um es jederzeit den Haushaltungen zugänglich zu machen.

in ihrer Wirkung auf die Larven der Kleidermotte unterzogen unter gleichzeitigen Kontrollversuchen mit unbehandelten Wollappen. Nachdem ich über ein Jahr lang diese Beobachtungen unter Einhaltung aller erforderlichen Maßregeln ausgeführt habe, kann ich heute auf Grund der Ergebnisse meiner Untersuchungen mein Urteil dahin zusammenfassen, daß mit Eulan vorbehandelte Wolle tatsächlich von den Motten verschont wird.

Auf den nichtbehandelten Wollstücken legten die Raupen, die ich in allen Altersstufen heran-

Spur von irgendeiner Beschädigung, selbst bei mikroskopischen Untersuchungen nichts dergleichen festzustellen. Woher kommt das? Wahrscheinlich daher, daß die Raupen, sowie sie auch nur die geringsten Spuren des Eulan mit den kleinsten Härchen der Wolle aufgenommen haben, die Freßlust verlieren und Hungers sterben. Zu dieser Annahme veranlaßt mich die große Sterblichkeit, die ich unter den Raupen auf dem vorbehandelten Material feststellen konnte. Während anfangs die Raupen von den Wollappen wegzustreben suchten und unstill hin und her laufen,



Die Wirkung von Eulan auf die Larven der Kleidermotte auf weißem Wollstoff. Oben mit Eulan behandelt, unten unbehandelt. Nach einem Jahr photographiert. (Natürl. Größe.)

gezüchtet hatte, bald ihre charakteristischen Röhren an, spannten sich an einzelnen Stellen fest, wodurch hauptsächlich der praktisch so schädigende Lochfraß zustande kommt, wieder andere legten beträchtliche Kotballen ab oder verpuppten sich, so daß nach Verlauf eines Jahres das Versuchsmaterial ein wahres Labyrinth von Löchern, Gängen, leeren Puppenhüllen und dergl. aufwies, wie aus der Abbildung ohne weiteres ersichtlich ist. Und nun vergleiche man damit das mit Eulan vorbehandelte Material. Keine

bleiben sie später, ohne sich festzuspinnen oder zu fressen, wie die wiederholte Untersuchung unter dem Mikroskop ergab, offenbar ermattet an einer Stelle sitzen und gehen durch Verhungern ein. Es ist auch denkbar, daß die Raupen, wie Haase vermutet, durch die spezifische Giftwirkung des Präparates erkranken und dadurch eingehen. Zur genauen Feststellung dieser Annahme sind aber umfassende physiologische Versuche in einem größeren Laboratorium erforderlich.

Geburtenrückgang und soziale Hygiene.

Von Dr. G. Wolff.

Die Herabsetzung der Sterblichkeit ist eine der Hauptaufgaben ärztlicher Betätigung und wissenschaftlich-medizinischer Forschung; sie galt noch bis vor kurzem als die einzige Aufgabe des Arztes, dessen Ziel es war, den kranken Menschen zu behandeln mit allen Mitteln, die ihm die Entwicklung seiner zahlreichen Hilfs-wissenschaften zur Verfügung gestellt hat. Auf der einen Seite wurden Krankheiten verhütet durch zwangsmäßige Schutzimpfungen (Pocken-schutzimpfung) und Städteassanierung (Kanalisation), durch Seuchengesetzgebung und Absonderung gemeingefährlicher Kranker auf Grund der bakteriologischen Erkenntnisse, die Louis Pasteur in Frankreich, Robert Koch in Deutschland vermittelt hatten; auf der anderen Seite wurde das ganze Rüstzeug der chemisch-physikalischen Technik und der bakteriologisch-immunisatorischen Forschung in den Dienst der ärztlichen Therapie, der eigentlichen Heilbehandlung gestellt, um den zahlreichen Schädlichkeiten der menschlichen Gesundheit entgegenzutreten.

Prophylaxe und Therapie, Vorbeugungsverfahren und Heilbehandlung, haben die Sterblichkeit der europäischen Kulturvölker etwa seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts herabgesetzt wie nie zuvor. Die Folge davon, weithin sichtbar in die Erscheinung getreten, wenn auch nicht allen in ihren Ursachen klar genug zum Bewußtsein gekommen, ist die ungeheure Bevölkerungszunahme des europäischen Kulturkreises seit dieser Zeit, wie sie auch nicht annähernd vorher erreicht wurde. Ein Blick in die Statistik klärt darüber auf, daß mit Ausnahme Frankreichs alle Völker Europas ihre Einwohnerzahl in den letzten 100 Jahren mindestens verdoppelt, wenn nicht verdreifacht haben.

Wie kommt es nun, daß die Bevölkerungszunahme, die während des 19. Jahrhunderts so deutlich in die Erscheinung getreten ist, in früheren Jahrhunderten ausblieb? Die Frage ist vom Bevölkerungspolitiker verhältnismäßig einfach zu beantworten, wenn er die hygienische Entwicklung der vorangegangenen Jahrhunderte in Betracht zieht. Wir besitzen leider nur wenige zuverlässige Statistiken aus jener Zeit, die über die Bevölkerungsbewegung Aufschluß geben. Aber mit Bestimmtheit können wir sagen, daß die damals regelmäßig wiederkehrenden Seuchenzüge, die Pest, die Pocken, die Cholera, der

Typhus, das Fleckfieber (Hungertyphus), die Grippe, die Bevölkerung beinahe in gesetzmäßiger Weise dezimierten, namentlich in den unhygienisch gehaltenen Städten, sodaß von einer Bevölkerungszunahme trotz hoher Geburtenzahlen nicht die Rede sein konnte. Der „schwarze Tod“, der im Jahre 1348 ein Drittel der europäischen Bevölkerung dahinraffte, stellt solch einen verheerenden Seuchenzug dar, keine einheitliche Epidemie, sondern eine wahre „Pest der Pandora“ in einer Mischung aller vorhandenen ansteckenden Krankheiten, über deren Ursache und verschiedene Wesensart man damals noch keine genauen Vorstellungen besaß. Wenn auch nicht immer in gleichem Ausmaße wie bei Gelegenheit des berühmten „schwarzen Todes“, so traten die Seuchen doch, wie wir aus einzelnen gut erhaltenen Kirchenbüchern ersehen, ziemlich regelmäßig auf; sie kehrten in kleinen Schüben alle fünf bis zehn Jahre wieder, aber auch in stärkeren Wellen mehrmals während des Jahrhunderts, und hielten in der Bevölkerung der Städte, die von einer Beseitigung der Abfallstoffe, von Kanalisation, von Absonderungs-vorrichtungen in unserem Sinne meist keine Ahnung hatten, reichliche Auslese. Kein Wunder also, daß sich deren Einwohnerzahl über lange Zeiträume hin nicht vermehren konnte, ja sich nicht einmal aus sich selbst erhielt, sondern dauernd neuen Zustrom aus der Landbevölkerung erhalten mußte, um einigermaßen auf bestehender Höhe zu bleiben.

Die ungeheure Sterblichkeit durch ansteckende Krankheiten, die einer sinnlosen Verschwendung menschlicher Lebenskraft und ungenutzt verausgabter Geldmittel für die Anzucht entspricht, änderte sich erst mit der Entwicklung der neuzeitlichen Hygiene, die etwa um die Zeit der Pocken-schutzimpfung durch Jenner (1796) und der allgemeinen Städteassanierung im Beginn des folgenden Jahrhunderts einsetzte. Die Folge davon war das schnelle Anschwellen der Bevölkerungszahlen in allen Ländern und Städten der europäischen Kulturstaaten; hierin haben wir also einen Gradmesser für die hygienischen Leistungen der Zeit, die nirgends besser als in den Zahlen der Bevölkerungszunahme zum Ausdruck kommen.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß nicht noch immer eine weitere Herabsetzung der Sterblichkeit möglich und erwünscht wäre; das Anwachsen der Tuberkulosesterblichkeit in ganz

Europa durch die Wirkungen des Weltkrieges, ebenso wie die Verbreitung der Malaria und der Hungerkrankheiten in Deutschland und Österreich, die noch immer hohen Zahlen der Säuglingssterblichkeit, die Seuchenzüge der Grippe in den letztvergangenen Jahren auf allen bewohnten Gebieten der Erde weisen von selbst die Wege, die Sterblichkeit noch weiter herabzusetzen. Freilich ist diesem Ziel durch die anlagemäßig vererbten Gesetzmäßigkeiten im Leben der Menschen wie aller Wesen eine Grenze gesetzt. Aber diese Grenze des sogen. „natürlichen Todes“ unter allen Menschen ist noch keineswegs erreicht; ob sie unbedingt erwünscht ist, liegt auf anderem Gebiet der Betrachtung.

Eine andere Frage taucht bei den unbestreitbaren Erfolgen der hygienischen Lebensverbesserung sofort auf. Sind die Menschen auch älter geworden, seitdem die Hygiene die gewaltigen Fortschritte der Neuzeit zu verzeichnen hat? Die Frage wird der eine oder andere leicht zu stellen geneigt sein; sie beantwortet sich ebenso schnell. Freilich der einzelne, der alle Seuchen einmal überstanden hatte, der Pockenblattern erworben und Immunität für das Leben davongetragen hatte, der ebenso Typhus und Fleckfieber glücklich überwand, dieser einzelne, meist eine Ausnahme unter den Menschen der „vorhygienischen Kultur-epoche“, kann achtzig und neunzig Jahre alt geworden sein, sich einer unverwundlichen Gesundheit erfreuen und in keiner Weise dem Einzelmenschen von heute nachstehen; aber die Gesamtheit der Menschen erreichte damals ein viel, viel niedrigeres Durchschnittsalter als heute. Geboren wurden zur Zeit dieser Kulturepoche ebenso viele Menschen pro Ehepaar, vielleicht eher mehr, aber die meisten erlagen in früherem oder späterem Alter ansteckenden Krankheiten, starben also eines unnatürlichen Todes und setzten dadurch die durchschnittliche Lebensdauer der Gesamtheit herab.

Die Verminderung der Sterblichkeit ist lange Zeit das einzige Ziel der neuzeitlichen, vorwiegend experimentellen Hygiene gewesen; sie hat zu der gewaltigen Bevölkerungszunahme während des 19. Jahrhunderts in Europa geführt und erst dadurch — durch die Zahl der verfügbaren Arbeitskräfte — zu der technisch-industriellen Entwicklung dieses Zeitabschnitts beigetragen. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts, in Frankreich schon etwas früher, tritt nun eine Erscheinung in der Geschichte der europäischen Kulturvölker zutage, die bisher nicht bekannt war, die Erscheinung des Geburtenrückganges, die in entscheidender Weise die Be-

völkerungsbewegung beeinflusst. Man kann diese Erscheinung nur psychisch werten, nicht als einen Ausdruck des körperlichen Verfalls, etwa als ein Merkmal der gebäruntüchtig gewordenen Frau der zivilisierten Völker, sondern lediglich als den Willensausdruck der Masse, als die unbewußt oder bewußt gegebene Antwort des Volkes auf die infolge der Verminderung der Sterblichkeit eingetretene Bevölkerungszunahme und die dadurch bewirkte Erschwerung aller Arbeits- und Unterhaltsbedingungen.

Alfred Grotjahn, der Ordinarius der sozialen Hygiene an der Berliner Universität, hat das Problem des Geburtenrückganges, das in bevölkerungspolitischer Hinsicht für alle Völker Europas von gleich großer Bedeutung ist und mehr als alle physischen Menschenvernichtungen durch Kriegsgewalt und durch Seuchen ihren Fortbestand bedroht, in zäher Gedankenarbeit auf seine Ursachen verfolgt und in seinem Werk „Geburtenrückgang und Geburtenregelung im Lichte der individuellen und sozialen Hygiene“¹, ausführlich vom Gesichtspunkt des Bevölkerungshygienikers untersucht. Ermöglicht wurde der Geburtenrückgang erst durch die mannigfachen Mittel der Geburtenprävention (Empfängnisverhütung), die durch die medizinische Technik der Neuzeit in hoher Vollendung auf den Markt gebracht wurden; deren Verbot vermag heute aber ebensowenig einen Stillstand dieser Bewegung herbeizuführen wie irgend eine andere Polizeimaßnahme, da letzten Endes der Geburtenrückgang ein Ausdruck des Volkswillens ist.

Die Präventivtechnik ist, zumal im Kampfe gegen die Geschlechtskrankheiten, unerläßlich geworden; ihr Verbot würde einem Kampfe gegen Windmühlen gleichkommen. Das Ziel der Hygiene muß es vielmehr sein, den an sich stets vorhandenen Willen der Eltern zum Rinde durch soziale und wirtschaftliche Maßnahmen, durch Privilegierung der Elternschaft zu unterstützen und dadurch zu einer Rationalisierung der menschlichen Fortpflanzung zu gelangen; sie soll an Stelle des naiven Gebärtypus vergangener Jahrhunderte treten und gleichzeitig die Frau längst nicht in so gewaltsamer Weise belasten, wie es häufige und doch meist ihren Zweck der Aufzucht nicht erfüllende Geburten vielfach taten. Grotjahn hat auf Grund älterer Berechnungen eine Fortpflanzungsregel aufgestellt, die dem nationalen Erfordernis einer Bevölkerungsvermehrung Rechnung trägt, ohne zu starke Belastung der Frauenwelt und ohne die wirtschaft-

¹ 2. Aufl. bei C. Star Cöblenb., Berlin, 1921.

lichen Interessen der Elternpaare zu gefährden. Sie lautet: „1. Jedes Elternpaar hat die Pflicht, eine Mindestzahl von drei Kindern über das fünfte Lebensjahr hinaus hochzubringen. 2. Diese Mindestzahl ist auch dann anzustreben, wenn die Beschaffenheit der Eltern eine unerhebliche Minderwertigkeit der Nachkommen erwarten lassen dürfte, doch ist in diesem Falle die Mindestzahl auf keinen Fall zu überschreiten. 3. Jedes Elternpaar, das sich durch besondere Rüstigkeit auszeichnet, hat das Recht, die Mindestzahl um das Doppelte zu überschreiten und für jedes überschreitende Kind eine materielle Gegenleistung in Empfang zu nehmen, die von allen Lebigen oder Ehepaaren, die aus irgendwelchen Gründen hinter der Mindestzahl zurückbleiben, beizusteuern ist.“

Wird auch je nach der Stellung, die der eine oder andere Rassehygieniker zu den heute noch nicht genügend erforschten Vererbungs-gesetzen einnimmt, Punkt 2 dieser Regel nicht überall Zustimmung finden, ebenso Punkt 3 nicht von allen Volkswirten anerkannt werden, so wird doch der erste Hauptsatz der Regel die Grundlage bleiben, um den physischen Fortbestand eines Volkes ziffernmäßig zu sichern. Sonst ist der Rückgang der Bevölkerungszahl, der schließlich nach dem Beispiel der alten Kultur-völker zum Völkertod, zur Aufsaugung durch

andere gebärfreudigere Rassen führen muß, unausbleiblich.

Völkerpsychologisch stellt sich der Geburtenrückgang als ein übergeordnetes Ereignis in der Entwicklung der europäischen Kulturmenscheit dar, dem sich als eine gleichsinnig verlaufene Episode der akute Menschenverlust durch den Weltkrieg hinzugesellt hat. Das Ziel der Bevölkerungshygiene wird es sein, den Geburtenrückgang als einen Kulturfaktor ersten Ranges so zu leiten, daß er die Erhaltung der Volkszahl nicht in Gefahr bringt. Das ist eine Hauptaufgabe der Bevölkerungspolitik und eine Hauptaufgabe der künftigen sozialen Hygiene. Sie kristallisiert sich in Grotjahns Worten: „Was für die Hygiene des neunzehnten Jahrhunderts, die im wesentlichen der Bekämpfung der akuten Volksseuchen galt, der Cholera-schrecken war, das wird für die Hygiene des zwanzigsten Jahrhunderts das Gespenst des Geburtenrückganges werden.“ Gelingt es der Hygiene, auch diesem Gespenst seine Schrecken zu nehmen, durch kulturelle Ausübung einer Geburtenregelung, nicht durch die barbarischen Methoden vergangener Zeiten, zu denen wir auch die Abtreibung zu rechnen haben, dann werden wir den „Untergang des Abendlandes“ nicht zu fürchten brauchen.

Eisenrost und Eisenwesen.

von R. S. Francé.

Was Eisenrost ist, glaubt jedermann zu wissen. Aber es geht damit wie mit der ganzen Naturerklärung. Ein wenig Naturkenntnis — und man meint, man wisse viel, bis beim tieferen Eindringen das Gegenteil zur niederdrückenden Gewißheit wird. So gibt es denn auch für die Wissenschaft ein Rostproblem, um das sich viele Theorien ranken, als Zeichen, daß der für die Technik so überaus wichtige Vorgang des Verrostens von Eisengegenständen denn doch keine so ganz einfache Sache sein kann.

Am meisten hat man sich jetzt dahin geeinigt, daß ein Rosten nicht eintreten kann, wenn von dem Eisen nicht zunächst etwas gelöst wird, wodurch sich Ferrohydrat bildet, das dann durch den Sauerstoff der Luft und das im Überschuß vorhandene Wasser als der bekannte Rost (eigentlich das Ferrihydrat) ausgefällt wird. Unter natürlichen Verhältnissen wird also Eisen rosten, wenn Sauerstoff und Wasser vorhanden sind, also wenn Eisen an feuchter Luft liegt.

Man ist daran gegangen, diesen Vorgang in seinen einzelnen Phasen auf das genaueste zu untersuchen, und hat dabei immer mit einem Überschuß an Wasser gearbeitet, wodurch sehr rasch Lösungen entstanden, an denen man nicht viel sehen konnte. Ein Berliner Forscher, Dr. A. Adermann¹, hat nun einen grundsätzlich anderen Untersuchungsweg eingeschlagen und dementsprechend auch neue und merkwürdige Dinge gesehen. Er sagte sich: Wenn ich das kleinste Kraftmaß anwende und nur so viel Wasserdampf auf das Eisen einwirken lasse, als nötig ist, um den Prozeß des Rostens einzuleiten, dann muß ich unter dem Mikroskop tatsächlich die ersten und flüchtigsten Veränderungen erkennen können, die mit dem Eisen gestaltlich vor sich gehen. Er streute Eisenfeilspäne auf ein Glasplättchen, brachte in ihre Nähe ein winziges Tröpfchen verdünnter Säure, bedeckte das Ganze

¹ A. Adermann, Die mikroskopischen Formen des Eisenrostes (Kolloid-Zeitschrift 1921, Heft 6).

mit einem verkitteten Deckgläschen ab und hatte nun die gewünschte „durchsichtige Sachlage“, die er mit Muße vergrößert betrachten konnte (Abb. 1).

Alle Fortschritte des Menschen beruhen ja

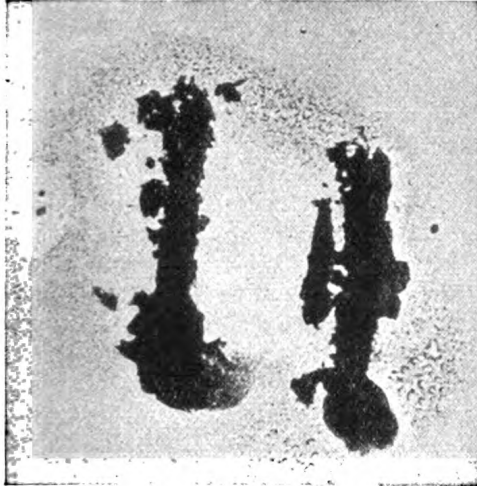


Abb. 1. Versuchsanordnung von A. Udermann. Stabförmige Eisenpartikel im Präparat mit den sie umgebenden Niederschlagströpfchen, in denen sich Eisenteilchen lösen. (Nach Udermann.)

darauf, daß man zuerst eine neue Betrachtungsweise der Dinge erdenkt. Auf Denken beruht alles Forschen, und Sieger bleibt immer, wer die besten Gedanken hatte.

Udermann beobachtete mit seiner Methode — und sie ist so einfach, daß sie jeder leicht nachprüfen kann — die mikroskopischen Formen des Eisenrostes oder, wissenschaftlich ausgedrückt, die Gestaltungen, die kolloidales Ferrohydrat annehmen kann.

Da sah er denn zunächst, daß diese Lösungströpfchen, die sich aus der mit den Dämpfen erfüllten Atmosphäre in seinem Präparat auf den Eisenteilchen niederschlagen, langsam bräunlich und gallertartig werden. Es bildet sich ein Kolloid des Ferrohydrates, das sehr häufig die Form von Perlenketten oder hohlen zylindrischen Röhren hat (Abb. 2). Arbeitet man so sparsam, daß gerade nur der Vorgang des Rostens eingeleitet wird, aber gar kein Überschuß von Wasser vorhanden ist, dann bleibt alles bei der Bildung des farblosen Ferrohydrates stehen, und das zeigt erst recht merkwürdige gestaltliche Erscheinungen. Die farblosen Niederschlagströpfchen sitzen oft auf zylindrischen Stielen, oder es wachsen glasklare farblose Fäden aus dem Eisen hervor, die das ganze Partikelchen umspinnen können und allmählich rostbraun werden. Sie antworten auf Temperaturschwankungen dadurch, daß sie sich in Tröpfchenketten auflösen. Man

kann auch beobachten, wie sie wachsen. Innerhalb einiger Stunden wird ihnen Masse von ihrem Ansatzpunkt her nachgeschoben. Das Merkwürdigste aber ist, daß sich in ihnen, wenn auch selten, zellenartige Gebilde einstellen. Bei raschen Temperaturschwankungen um die ihnen günstigste Temperatur von etwa 15°C beginnen sich die Ferrohydratflächen zu bewegen. Sie strecken und drehen sich, krümmen sich nach der Seite, andere wachsen rasch nach; sie entfalten dabei solche Kraft, daß auch die ganzen Eisenstückchen, an denen sie entstanden sind, mitbewegt werden.

Die Tröpfchen, in die sie zerfallen, können sich durch Bildung von Quermännen teilen. Es zeigte sich, daß sie von einer Membran umschlossen sind und in ihrem Innern einen Kern oder eine Vakuole erkennen lassen, weshalb sie Udermann „unorganische Zellen“ nennt.

Es gibt endlich auch Ferrohydratfasern, und die sind so temperaturempfindlich, daß es genügt, den Finger auf das Glas zu legen, um sie zu lebhaft schlängelnden Bewegungen zu veranlassen.

Das wäre, im wesentlichen mit den Ausdrücken des Entdeckers wiedergegeben, alles, was man bisher über die Formen des Eisenrostes weiß. Es ist merkwürdig genug, wenn auch nicht unerhört. Die flüssigen Kristalle, die D. Lehmann nun schon vor einer Anzahl Jahren be-

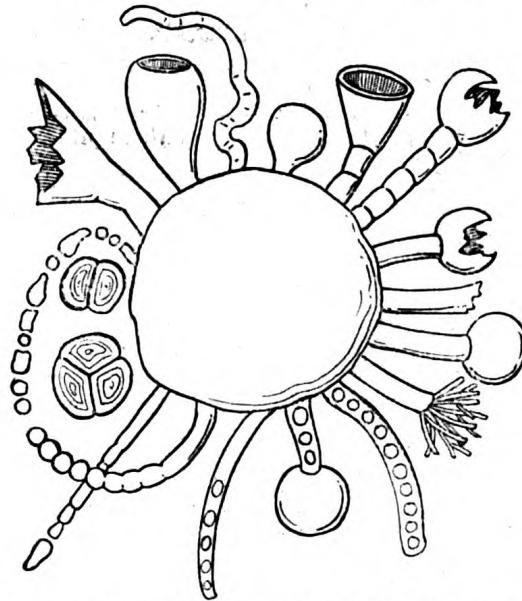


Abb. 2. Die bisher beobachteten Wachstumsformen des Eisenrostes. (Nach Udermann.)

schrieben hat, sind im Grunde nicht viel anders beschaffen. Neu ist nur, daß dies an einem Metall auftritt, und bei der sonstigen Vertrautheit mit dem Eisen erscheint es uns wichtiger,

als wenn sich die Erscheinungen an irgendeinem seltenen Stoff zeigen; das ist ja an sich eine Täuschung, da jede Naturerscheinung schließlich gleich wichtig ist.

Was aber die Adermannschen Untersuchungen doch in die erste Reihe des wissenswerten Neuen aus dem Reiche der Natur stellt, das ist die Tatsache, daß auch die Biologen Eisenwesen kennen, sogen. Eisenbakterien, die

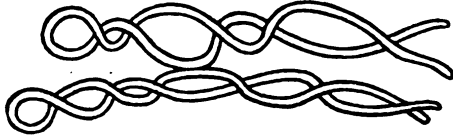


Abb. 3. Eisenbakterien.

sich in vielen Beziehungen gar nicht von den Rostformen unterscheiden. Eine Form, das sog. Ockerbakterium (*Leptothrix ochracea*, Abb. 3) ist wohl allgemein bekannt, denn jeder hat schon auf sumpfigen Wiesen die rostroten, gleißenden Massen gesehen, in denen durch dieses Pflänzchen das lösliche kohlensaure Eisenoxydul des Bodens zu Eisenoxydhydrat niedergeschlagen ist. Es gibt unter diesen Eisenwesen solche, die sich kaum von den Adermannschen Rostfäden unterschei-

den lassen, höchstens eben dadurch, daß jene im Wasser leben, diese an feuchter Luft. Und hier mag sich nun der Ring schließen, der irgendwie doch vom Nichtleben zur lebendigen Organisation führen muß. Es ist ganz besonders wichtig, daß sich neben den Erscheinungen der „Probiose“, zu denen alle die Erfahrungen über Lebensanalogien an Kristallen, Metallen, flüssigen Kristallen und nun auch dem Eisenrost gehören, jetzt endlich auch von der anderen Seite, nämlich vom Leben her, Berührungspunkte finden lassen. Wenn denkende Naturforscher es schon seit sehr langem als wahrscheinlich ansahen, daß die physikalische und die biologische Natur irgendwie einen gemeinsamen Hintergrund haben muß, und das Leben nur ein Höhepunkt in einer Entfaltung von Eigenschaften sein kann, die bereits an den Begriff der Materie überhaupt geknüpft sind, so verwandelt sich dies alles nun allmählich in eine nicht mehr bezweifelbare Kette von Tatsachenwissen. Und die hier erwähnten Untersuchungen bilden ein ganz wichtiges Glied in dieser Kette; manches deutet darauf hin, daß sie vielleicht die Vorarbeit sind, um das Schlußglied zu schmieden, auf das die Denker schon so lange warten.

Vermischtes.

Eine Hausratte im Schlafzimmer. Nach der Zuwanderung der Wanderratte wurde die bis dahin in Deutschland häufige Hausratte mehr und mehr ausgerottet, weil sie dem stärkeren Eindringling im Kampfe ums Dasein nicht gewachsen war. Hier und da hat sie sich aber doch noch gehalten. Wiederholt kamen mir tote Vertreter der Art zu Gesicht, und im Dezember 1920 besuchte mich sogar eine ausgewachsene Hausratte in meinem Schlafzimmer. Drei Nächte habe ich sie beobachtet, und durch ihr Gepolter sorgte sie gewissenhaft dafür, daß die Beobachtungen nicht allzu sehr durch Schlaf unterbrochen wurden. Ihre Kletterkünste waren staunenswert, und wiederholt sprang sie aus bedeutender Höhe auf mein Kopfkissen herab. Als Ruhe- und Schlafplatz wählte sie sich bald ein unbenutztes Bett und schob sich dort unter die Decke, oder sie kroch am Fußende des von mir benutzten Bettes unter eine dort liegende Decke. Nach der dritten Nacht machte ich den Störenfried in seinem Lager durch einen wohlgezielten Stochhieb auf den Kopf unschädlich, nachdem ich vorher vorsichtig seinen Ruheplatz festgestellt hatte. Dabei war es auffallend, daß die Ratte, als sie durch vorsichtiges Aufheben der Decke freigelegt wurde, nicht mit schleunigster Flucht antwortete. Sie ließ sich ruhig wieder zudecken. Bei der Untersuchung der Füße zeigten sich auf der Sohlenfläche zahlreiche feuchte Ballen, die sicherlich das Haften an senkrechten Wänden möglich machten.

Prof. Dr. Brodmeier.

Vom Kirschkernbeißer. Seit mehreren Jahren fand sich zur Winterszeit stets ein Kirschkernbeißer in unserem Hof ein. Er lief unter den Kirschbäumen umher und suchte nach Kirschkernen. Weithin hörte man das Aufknaden.



Kirschkernbeißer.

Eines Mittags sah ich nun auf dem Fenstergesims eine Schar Vögel sitzen, darunter befand sich auch der Kirschkernbeißer. Wir hatten Brot gestreut und auch einige Zwetschgenkerne darunter gemischt. Die kleinen Vögel sträßen die Brotkrumen, während der Kirschkernbeißer tragend seine Kerne öffnete. Als nun die Brotkrumen aufgepickt waren, flogen die Vögel nicht fort, warteten vielmehr, ob sie nicht auch etwas von den Kernen des Kirschkernbeißers erhaschen könnten. Das gelang wirklich einem lecken Buchfinken. Der Kernknacker eilte dem Ausreißer nach, lehrte aber bald unverrichteter Dinge ans Gesims zurück. Ärgerlich pickte er bald rechts, bald links auf die Zudringlichen ein. Ein Spaß versuchte, die Methode des Buchfinken nachzuahmen. Aber es bekam ihm übel. Der Dickdnäbler erwiichte ihn und übte kurze Justiz: mit einigen Stößen war der Kopf des Übeltäters zertrümmert. Die anderen stoben auseinander, und der Kirschkernbeißer blieb fortan ungeschoren. S.

Im Boden der Fessländer leben Bakterien, die als einzige von allen Lebewesen die Fähigkeit besitzen, freien Luftstickstoff zu binden und daraus

Im Boden der Fessländer leben Bakterien, die als einzige von allen Lebewesen die Fähigkeit besitzen, freien Luftstickstoff zu binden und daraus

Die Flaschenmaschine¹ ist nicht außer Tätigkeit gesetzt, sondern in verschiedenen Glasfabriken des In- und Auslandes im Betrieb. Die seinerzeit nicht sofortige volle Ausnützung der von dem Amerikaner Owens im Jahre 1902—03 erfundenen, in Deutschland 1907 eingeführten und von E. Schwarzkopf in Berlin hergestellten Maschine beruhte auf einer Verfügung der damaligen Regierung, nach der die einzelnen Fabriken die Maschine nur nach und nach, jährlich ein Stück, einführen durften, um die in den Glashütten beschäftigten Flaschenmacher nicht plötzlich brotlos zu machen. Nach einer Mitteilung des Vereins Deutscher Ingenieure vom 12. April 1922 sollen übrigens deutsch-amerikanische Glashütten schon seit

Ammoniak- und Salpetersalze aufzubauen. Durch diese „Stickstoff-Fresser“ wird der Luftstickstoff wieder dem Boden zugeführt. Von hier wandert ein Teil des Stickstoffs wieder durch Vermittlung von Bakterien in die Pflanzenwurzeln und von hier in Blätter und Früchte, wo er sich am Aufbau der Eiweißstoffe beteiligt. Mit der Weidestoff wandert er in den Leib des Tieres und durch die pflanzliche und tierische Nahrung in den Körper des Menschen. Aus Tier und Mensch wandert er mit Harn, Kot, Schweiß und zuletzt mit der Leiche wieder in den Boden zurück, wo der verschlungene Doppelkreislauf von neuem beginnt.

Geschmackssinn der Köcherfliegenlarven? Im Becken eines Springbrunnens war eine Maus ertrunken. Als sie nach einigen Tagen zu Boden sank, fielen Massen von Köcherfliegenlarven darüber her; im Verlauf von 3 Wochen waren von dem Nager nur noch Schädel und einige stärkere Stücke der Wirbelsäule und der Fußknochen übrig.

Wir wollten eine Maulwurfsleiche von den Farben skelettieren lassen. Sie gingen das Tier auch nach einigen Tagen an. Merkwürdigerweise blieb aber

¹ S. Seite 138: Unzerbrechliches Glas.

eine Stelle auf dem Rücken von der Größe eines Zweimarkstückes unbesetzt, während der übrige Teil des Körpers von Larven völlig bedeckt war. Mehr als 4 Wochen dauerte das Mahl, bis eine zweite Maus in dem Becken ertrank. Kurze Zeit darauf hatten sich sämtliche Köcherfliegenlarven von der Maulwurfsleiche zu der Maus hinübergezogen und begannen die eßige Mahlzeit, die ebenfalls in etwa 3 Wochen in der gleichen Weise wie das erstemal endete.

Das Bolometer, ein empfindlicher thermoelektrischer Wärmemesser. Das Element E liefert einen elektrischen Strom (Abb. 1). Die Leitungen EA und EB sind einfach. Zwischen A und B aber werde die Leitung durch zweite Drähte ACB und ADB von genau gleicher Beschaffenheit (gleichem Widerstand) hergestellt. Natürlich geht dann durch jeden Draht die Hälfte des Stromes. C und D sollen genau in der Mitte der Teildrähte liegen, so daß also die vier Teile 1, 2, 3, 4 sämt-

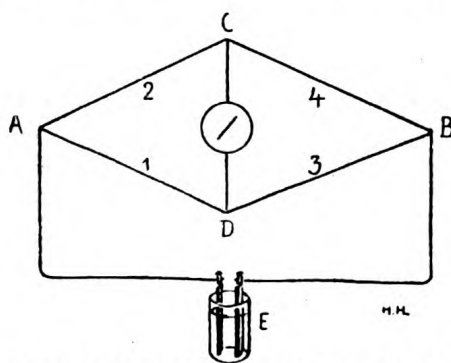


Abb. 1. Schematische Darstellung des Bolometers.

lich gleichen Widerstand haben. Dann ist leicht einzusehen, daß für den elektrischen Strom keinerlei Veranlassung ist, durch eine von C nach D gelegte Verbindung, die „Brücke“, auch nur zum Teil zu fließen.

Wird aber in einem der Teildrähte, z. B. 4, der Widerstand erhöht, so muß etwas Strom in Richtung CD durch die Brücke gehen. Ein dort eingeschaltetes Galvanometer muß also einen Ausschlag zeigen.

Diese Anordnung — die sog. Wheatstonesche Brücke — wird als Bolometer zum Zweck der Wärmemessung benutzt. Wird nämlich ein Draht erwärmt, so wächst sein Widerstand. Würde man also den Draht 4 von einem warmen Gegenstand — Flamme, Ofen, Sonne, Sterne u. a. m. — bestrahlen lassen, so würde die Erhöhung des Widerstandes bewirken, daß Strom durch die Brücke geht. In der Größe des Ausschlags des Galvanometers hätte man ein Maß für die Wärmewirkung.

Schwarze Gegenstände nehmen ja die Wärme besser auf. Um also die Empfindlichkeit des Apparates zu vergrößern, wird man den Draht 4 schwärzen. Damit er recht viel Wärme auffangen kann, wird man seine Fläche möglichst vergrößern, d. h. den Draht flach drücken und endlich zu einer Platte, zu einem dünnen Blech auswalzen. So hat man z. B. Stanniolblättchen mit gutem Erfolg verwendet. Natürlich muß das Blättchen denselben Widerstand besitzen, wie der ursprüngliche Draht.

Will man sehr geringe Wärmestrahlung nachweisen, so muß das Blättchen äußerst dünn gemacht werden, damit die geringe Wärmemenge noch eine merkliche Temperaturerhöhung des Metalls be-

wirken kann. Für die feinsten Apparate verfährt man dabei folgendermaßen: Platinblech wird mit einer, zehnmal so dicken Silberplatte zusammen geschweißt, d. h. man quetscht beide Metalle stark aneinander und erhitzt bis fast zur Schmelztemperatur des Silbers. Dann haften die Metalle untrennbar aneinander. Nun wird die Platte bis auf 0,001 mm ausgewalzt. Dieses dünne Blech ist gerade noch so haltbar, um sich vorsichtig bearbeiten zu lassen. Man klebt es auf Glas und fragt (durch Maschinen) sofort fort, daß ein Zickzackstreifen von der Form der Abb. 2 übrig bleibt. Dieser Streifen wird wieder vom Glas abgelöst und mit dem oberen und unteren Rand auf einen Rahmen von Schiefer geklebt. Alles, was auf dem Schieferrahmen festgeklebt ist, wird mit säurefestem Lack überzogen. Das Gitter wird dann in Salpetersäure gelegt, bis das Silber weggehaut ist. Es bleibt also auf dem Rahmen ein Gitter aus reinem Platin von etwa 0,0001 mm Dicke! Diese außerordentlich geringe Menge von Metall kann schon durch ganz geringe Wärmemengen merklich erwärmt werden. Damit wird auch der elektrische Widerstand merklich geändert, wenn man einen solchen Streifen in die Brückenordnung einschaltet. Der Streifen wird an die andern Drähte an den Stellen a und b festgeklemt.

Ein solcher Streifen ist nun außerordentlich empfindlich gegen jede Luftströmung. In jeder Luft wirbeln ja dauernd kühlere und wärmere Strömungen durcheinander. Das würde der Apparat sofort anzeigen. Gefährlich wäre z. B. auch der Atem. Deshalb baut man solche Instrumente in Glaskästen ein, in denen die Luft durch Flügelräder dauernd gründlich durcheinander gewirbelt wird. Auch sonstige Vorsichtsmaßregeln sind nötig.

Übrigens setzt man in jeden Teildraht 1, 2, 3, 4 einen solchen Streifen ein. Man sucht solche von möglichst gleichem Widerstand aus und macht den Widerstand durch Zusatz von dickeren Drähten dann völlig gleich.

Vielsach wird das Bolometer in der Astronomie benutzt. Einmal läßt sich damit die Wärmewirkung hellerer Sterne messen. Man bringt den Streifen in den Brennpunkt des Fernrohrs; da das Bild des Sterns nur fast ein Punkt ist, hat man nur einen einzigen schmalen Streifen nötig, ebenso wie bei der Untersuchung der Wärmewirkung eines Spaltstrahls.

Neben den Streifen der Strecke 4, der bestrahlt wird, legt man den Streifen der Strecke 3, damit für Streifen 4 und 3 alle äußeren Umstände (Wir-

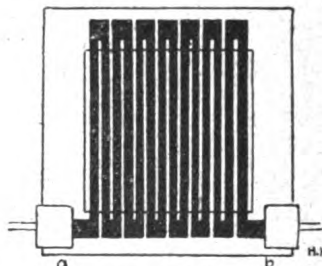


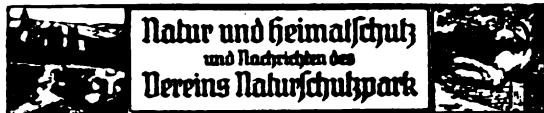
Abb. 2. Auf 0,0001 mm Dicke ausgewalzte Platinstreifen zur Nachweisung geringster Wärmestrahlung beim Bolometer.

belung der Luft und Wärme der Luft) vollständig gleich sind und der Unterschied nur in der Bestrahlung besteht. Man kann dann auch die beiden Streifen abwechselnd bestrahlen und dadurch den Strom in der Brücke in umgekehrter Richtung laufen lassen, was unter Umständen eine größere Genauigkeit der Messung erlaubt.

Wer ein wenig Geschicklichkeit hat, ist imstande, sich mit dünnem Stanniol, Silberfolie oder Lametta-

fäden selbst ein einfaches Bolometer herzustellen, dessen Empfindlichkeit die eines Thermometers merklich übertrifft.
Dr. H. Hein.

Seit wann gibt es Johannisbeeren?
Das Altertum scheint merkwürdigerweise noch nichts von der Johannisbeere gewußt zu haben, denn kein griechischer und kein römischer Schriftsteller erwähnt sie, obschon damals die Feinschmecker alle möglichen Obstsorten für die Tafel herzurichten verstanden. Erst im Mittelalter taucht die Johannisbeere in den Gärten der Mönchsklöster auf, und deshalb wurde sie lange Zeit Ula di fratri (Brüdertraube) genannt. Seit dem Ende des 15. Jahrhunderts verbreitete sie sich allmählich in Deutschland und wurde vom Volke Ribisel benannt (ein Name, der sich bis heute in Österreich erhalten hat). Erst viel später kam der Name Johannisbeere auf, weil die Frucht um den Johannistag ihre hauptsächlichste Ernte abwirft. K.



Das Ende der Hochseevögel. — Die Fischbrut in Gefahr. — Ingenieure helfen! Seit dem Kriege macht sich das Öl, das die zahlreichen Dampfer mit Ölfeuerung beim Pumpen aus der Bilge entleeren, immer schlimmer bemerkbar. Anscheinend gibt es überhaupt keine dichten Tanks und Leitungen, denn sonst könnten doch nicht solche Massen in den Kielraum zu dem Bilgenwasser hinuntersickern und damit wieder über Bord gepumpt werden, wie es jetzt in allen Häfen und ihren Zufahrten und auf offener See in der ganzen Welt geschieht. Auch den verdickten Boden aus den Tanks pumpt man lieber weg als den immer noch wertvollen Stoff durch Vorrichtungen (zum Anwärmen mit Dampf etwa) leichter flüssig und somit reslos verwertbar zu machen. Die Häfen und Buchten, in denen bei leichtem Wasser gerade die Fischbrut heranwachsen soll, überzieht sich mit Ölhäuten, die die Sauerstoffzufuhr absperrten und damit das organische Leben sehr erschweren oder gar unmöglich machen. Schon haben die Themsefischer deshalb mit Erfolg um Regierungshilfe nachgesucht. Die Ufer und der schöne Sandstrand bekommen einen schmierigen, schwarzen, mehr oder minder klebrigen Abfall, herangepült von hoher See, oft wohl aus unendlichen Fernen. Neuer Sand überspült ihn vielleicht, bedeckt ihn trügerisch, bis sich erholungsbedürftige Menschenkinder ihre Kleider doch daran verderben — so ist es z. B. zuweilen um Hamburg und Dahme a. d. Ostsee. Oder er wird beim nächsten Sturm wieder losgerissen und von neuem auf Reisen geschickt. Ganz große, mehr oder minder beständige Fladen treiben zuweilen auf See. Die ewig hungrigen Seevögel stürzen sich auf diese fettglänzenden Stellen, weil sie da etwas Verwesendes, Fett und Tran Absonderndes vermuten, das ihnen unmittelbar oder durch die unzähligen sich daran sammelnden kleinen Fische und Krebse Nahrung bieten könnte. Aber kaum sind sie eingestiegen, so sind sie auch schon schwarz verschmiert, mit einem Zeug, das ihre Federn beim Versuch des Reinigens zu Strähnen zusammenbündelt. Damit aber ist der schützende Luftmantel, der allein den Seevögeln das ständige Leben auf dem kalten Wasser ermöglicht, zerrissen. Die Kälte und Nässe kann jetzt heran an die Haut, der Vogel erkältet sich, wird schwach

und matt. Möwen lernen vielleicht rechtzeitig das Zeug meiden, nachdem sie sich einmal etwas weggeholt haben. Ihre Lebensweise ermöglicht ihnen, sich mehr zu hüten als die ausgesprochensten Hochseevögel, die Lummern, Alken, Papageitaucher, im Winter auch Nordseetaucher, Hauben- und Rothals-Taucher und die nordischen See-Enten, wie vor allem Trauer- und Samtente. Besonders die „Pinguine des Nordens“, die Lummern und Alken fallen dem Öl zum Opfer. In einer kalifornischen Bucht, wo das Öl geladen wird, ist der Strand gesäumt mit Tausenden von Kadavern. Auch in Deutschland haben wir eine Stelle, wo wir einen Begriff von dem Massenmord durch das Öl bekommen können. Abgesehen von Irland haben wir auf Helgoland den südlichsten Vogelberg Europas. Dieses einzigartige Naturdenkmal des deutschen Meeres, eine ganz großartige Erscheinung von größter Anziehungskraft, ist sowieso schon unaufhaltbar, wenn auch langsam, zurückgegangen. Früher brüteten Dreizehnmöwen, Lorbalken, Papageitaucher und Lummern zu Zehntausenden zusammen. Die Möwen sind alle schon längst auf Damenhöfen verrottet, die Papageitaucher alle längst an Badegäste ausgestopft verkauft; vom Lorbalken brüteten vor dem Kriege noch vier, 1921 nur noch ein einziges Weibchen, heuer wird wohl auch diese Art in Deutschland aussterben, wie auch die größte unserer Seeschwalben, die Kaspiische, im Kriege auf Eult ausgerottet worden ist. Und nun sollen die Lummern durch das Öl drankommen. Immer wieder bringen die Helgoländer Burschen einzelne, mitunter auch mehrere ölverschmierte, dem Tode verfallene Lummern an, die sie auf dem Felssofel der Insel bei Niedrigwasser totgeschlagen haben. Wenn sich eine Lumme auf diese Klippen setzt, dann ist sie sowieso dem Tode geweiht. Es wäre kein Wunder, wenn sich das Öl als schlimmere Gefahr erweisen sollte als die Jagd, die jetzt nur noch im Winter stattfindet. Besonders schlimm war es mit dem Lummernsterben, als im März 1922 ein amerikanischer Maissdampfer 500 Meter vor dem Lummernfelsen auf die Klippen gefahren war und nun andauernd pumpte. Ein Glück, daß noch nicht die ganze Lummernbevölkerung wieder zu ihrem Brutfelsen zurückgekehrt war, ein größeres Glück, daß der Dampfer freikam, ohne auch noch seinen Brennölvorrat überzupumpen oder gar preiszugeben. Das wäre wohl das Ende unseres Naturdenkmals gewesen. Die Gefahr liegt eben darin, daß die Vögel das Öl, selbst kleine Mengen, direkt aufsuchen.

Aber das Ende kommt, wenn es so weiter geht, doch. In dem Falle werden überhaupt alle Hochseevögel und ein guter Teil der Strandvögel aller Art stark besiedelten Küsten zugrunde gehen, früher oder später. Die Natur wird auch hier, wo sonst noch Platz wäre und keine Konkurrenz für den Geldbeutel und Magen der alles raffenden Menschen, immer mehr veröden. Und im gleichen Maße wie die Natur werden die Menschen immer öder werden, denn kurz-sichtiger, undurchdachter Möglichkeitsstandpunkt, wie er heute herrscht, tötet nicht bloß die Natur, sondern zugleich die Kultur mit ihr.

Es wird symptomatisch sein für die Weiterentwicklung der Menschheit, wie sie sich diesem „kleinen Übel“ der Ölverunreinigung des Meeres und Strandes gegenüber verhalten wird. Unsere Technik bringt doch sonst Wunder fertig, sie wird auch hier durch bessere Dichtungen, durch Aufangvorrichtungen und Verbrennung oder durch Zwangsmaßnahmen der

Hafenbehörden wenigstens teilweise abhelfen können. Die Hafenbehörden werden freilich nur verlangen: pumpt hübsch draußen aus, nicht bei uns. Aber das schafft das Teufelszeug nicht von der See, wo es ohne Ende hin und her treibt. In allen Ländern klagt man über das Übel. Vielleicht gehen wieder einmal die Deutschen voran, erfinden eine gute Abhilfe und führen sie dann durch ihr gutes Beispiel auch anderswo ein. An diese Maßnahmen mußte man aber schon jetzt durch internationale Vereinbarungen herangehen, ehe es zu spät ist!

Unsere seichten Küstenmeere sind am gefährdetsten. Hier findet der regste Schiffsverkehr statt, hier — und z. B. gerade in den belebtesten Schiffsfahrtswegen — liegen die wichtigsten Laichplätze der Fische. Doch ist die Gefahr für die Vögel unendlich viel größer als für die Fische.

Anfangs konnte man sich das plötzlich so starke Auftreten der Plage nur dadurch erklären, daß man an das Freiwerden der Öle aus torpedierten Schiffen und untergegangenen Kriegsschiffen, Unterseebooten usw. dachte, denn auch vor dem Kriege gab es doch schon Ölfeuerungen. Aber es muß doch wohl vorwiegend an dieser heute so viel mehr verbreiteten Betriebsart liegen. Um so hoffungsloser liegt das Problem, wenn nicht die Technik sich anstrengt, zur Freude aller, die Fische essen, an sauberem Strand liegen und ab und zu einen lebenden Vogel auf der Wasseroberfläche sehen wollen.

Nachschrift. Nach ernststen Klagen in Hamburger Zeitungen muß das Übel im dortigen Hafen manchmal wirklich schlimm sein, und man hat sich bereits öffentlich darüber beschwert, daß die Hafenpolizei noch nicht eingeschritten ist. Im Oderhafen soll das öde Öl manchmal zentimeterdick treiben und sich am Kai und an Fahrzeugen ansetzen, wo es nie trocknet.

Nach einem ausführlichen Artikel von Rinke Tolman im Utrechtschen Dagblad vom 2. April 1922, das eine Übersetzung der vorstehenden Ausführungen enthält, hat in Holland daselbe Übel auch schon lange unliebsames Aufsehen erregt. Die Niederländische Vogelenschutzvereinigung hat sich veranlaßt gesehen, am 21. November vorigen Jahres an den Landwirtschafts- und Handelsminister eine Eingabe zu richten, mit der Bitte um Gegenmaßnahmen, nämlich ein Verbot des Auspumpens innerhalb der Territorial-, also Dreimeilenzone. In der Erkenntnis, daß das natürlich das Übel nur in den Häfen eindämmt, sonst aber nichts nützt, ganz besonders an Flachküsten, hat der bekannte holländische Reichsfischereilehrer Dr. J. Megehaar wenigstens die Verbreiterung der Territorialzone auf 20 Meilen beantragt. Aber was hilft das alles, wenn man der Flut nicht gebieten kann, an dieser Grenze Halt zu machen? Nur praktisch-wirtschaftliche Vorschläge der Technik und internationale Vorschriften der Schiffsverkehrsämter, daß jedes ölführende Schiff mit Öl-Wasser-Separatoren in den Pumpen oder dergleichen ausgerüstet sein muß, wenn möglich auch Einrichtung von Verwertungsstellen für die zähflüssigen Rückstände, können wirksame Abhilfe schaffen.

Das alles ist anscheinend durchaus erreichbar. Einige Erfinder wollen das Öl beim Auspumpen verfeinern. Direktor und Chemiker Cochius in Dürren schlägt Zentrifugen zur Trennung vor, und die Apparatebau-Anstalt Franz Herrmann in Köln-Banthenhof schreibt: „Wir glauben das Problem nach unserem

System lösen zu können. Wir glauben nicht nur, das Meer von diesem Öl befreien zu können, sondern auch das durch unsere Apparatur zurückgewonnene Öl wieder verwendbar zu machen, soweit es nicht verbrannt ist“. Das letztere kommt aber nie vor.

Es handelt sich bei der ganzen Angelegenheit um zweierlei Ölquellen und -sorten: Schweröle oder Teeröle, die größtenteils unterinken, wohl aber in diesen Fladen an den Strand gespült werden können, zum kleinen Teil aber auch austreiben. Dieser Stoff stammt aus den Hunderten in der deutschen Bucht und an der belgischen Küste liegenden abgeschossenen Torpedobootten und Kriegsschiffen, und zwar den deutschen. Daher konnten schon 1916 unsere Küstenwacheleute in Belgien Unmengen von Teervögeln finden (so Dr. O. Bürger auf etwa 1000 Meter je 10!). Die deutschen U-Boote gebrauchten dagegen, wie die englischen Kriegsschiffe und fast alle modernen Handelsschiffe mit Ölfeuerung, Leichtöle, d. h. Petrolöle oder Masut, meist aus Texas, das anscheinend besonders in Kalifornien, zwischen Santa Cruz und Palmoon-Bay und in der Monterey-Bucht geladen wird. Dort pumpen die Tanker am Ende der Teerrückfahrt das als Ballast genommene Wasser mit Ölresten aus, und die Folge davon ist, daß H. S. Palmer von der Universität Washington, Seattle, im Winter 1920/21 viele Hunderte, wahrscheinlich Tausende von ölverschmierten todgeweihten oder bereits toten kalifornischen Lämmen und andern Seevögeln angetrieben fand. Ebenso fand Jan Berwen an der holländischen Küste soviel solcher Teervögel, daß er die Zahl für Januar 1921 auf 1500, für März auf 1000 schätzt, wobei man bedenken muß, daß nur ein kleiner Teil angetrieben wird oder am Strande noch unbedeckt liegt. Danach kann keine Rede davon sein, daß wir die Sache überschätzen oder übertreiben. Die Vögel suchen die kleinsten Ölfladen und -beden auf und gehen dadurch absolut sicher dem Untergang entgegen; es fragt sich höchstens, wie schnell. Den Fischen mag die Sache auf hoher See nichts schaden, obgleich wir nicht wissen, wie das am Grunde treibende Schweröl auf die Fische einwirkt. Doch die Schwer- oder Teerölgefahr wird einmal ein Ende nehmen mit der endgültigen Vernichtung oder Versandung der deutschen Kriegsopfer. Anders mit den Leichtölen, die weniger zusammensintern und größere Decken geben, dabei von Jahr zu Jahr mit dem Übergang von der Kohle zum Öl häufiger werden. Dieses Öl kann in Buchten und Flachküsten und in Flussmündungen, also gerade an Laichplätzen auch den Fischen ernstlich gefährlich werden. Und endlich liegen auch über die Strandverschandelung durch Öl schon soviel Klagen vor (so z. B. im August 1920 am Strande von Wenningstedt auf Sylt 500 m lang ein 3–5 m breiter Streifen, der den Badegästen Teerfüße eintrug), daß auch diese Folge durchaus nicht leicht zu nehmen ist. Wollte ich alle mir zugegangenen Zuschriften, Klagen und fachmännischen Gutachten hier eingehend mitteilen, so brauchte ich Seiten. Ich danke allen Mitarbeitern herzlichst, besonders auch Herrn Korv.-Kap. a. D. Schriever, für seine technisch klare Darlegung. Nötig sind also Vorschläge der Technik und dann Eingaben an die betreffenden Ministerien in allen Ländern.

Dr. Hugo Weigold,
Vogelwarte der Staatl. Biol. Anstalt auf Helgoland.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

An unsere Mitglieder!

Die Teuerung hat im letzten Vierteljahr angehalten und eine bis jetzt nicht geahnte Höhe erreicht, ganz besonders aber den Buchhandel empfindlich getroffen. Wir haben uns immer bisher mit den denkbar kleinsten Einnahmen begnügt und alle nur irgendwie möglichen Vorteile zur Verbilligung unserer Veröffentlichungen gesucht und benutzt. Bei den jetzigen Steigerungen der Herstellungskosten geht es aber in dieser Weise mit dem besten Willen nicht mehr weiter. Ein weiteres Wirtschaften auf bisherigen Grundlagen hätte uns genötigt, in ganz kurzer Zeit den Betrieb, die Frucht jahrzehntelanger Bemühungen, aufzulösen oder die Leistungen wesentlich zu mindern. Dazu konnten wir uns nicht entschließen. Wir haben den einzig möglichen Ausweg benutzt und uns zur Erhöhung der Beiträge entschlossen, mit der aber auch wieder nur das unbedingt Notwendige zur Aufrechterhaltung der bisherigen Leistungen des Kosmos gefordert wird. Der Beitrag wird, soweit sich das bei Drucklegung dieses Heftes (Ende Mai) schon sagen läßt, für das Inland im 3. Vierteljahr betragen:

Ausgabe A (geheftete Buchbeilagen) M 36.— bis M 38.—,

Ausgabe B (gebundene Buchbeilagen) M 48.— bis M 50.—.

(Postgeld oder Buchhändlerzuschläge besonders.)

Unsere Mitglieder werden, wie wir zuversichtlich hoffen, gerade jetzt unter den schwierigen Verhältnissen dem Kosmos weiter die Treue halten. Eifrige Verarbeitung vieler unserer Freunde hat auch im abgelautenen Vierteljahr trotz erhöhten Beiträgen ein weiteres bedeutendes Steigen der Mitgliederzahl ermöglicht. Wir rechnen auch fernerhin auf die tatkräftige Mithilfe unserer alten Freunde, denn gerade diese können noch abseits stehenden Naturfreunden am ehesten beweisen, daß der Kosmos für das, was er bietet, auch heute noch billig ist.

Wer gebundene Buchbeilagen haben will, teile das sofort der Stelle mit, von der er den Handweiser erhält, damit schon die nächste Buchbeilage: Floeride, Heuschrecken und Libellen, die mit dem Augustheft geliefert wird, gebunden zugesandt werden kann. Gebundene Buchbeilagen sind etwa M 14.— teurer als ungebundene.

Einbanddecken in einheitlicher Ausführung (Rotthalbleinen) sind zu allen bisher erschienenen Jahrgängen des „Handweisers“ und zu den Buchbeilagen (zum Zusammenbinden der Bändchen eines Jahrgangs in einem Band) lieferbar. Infolge der in den letzten Monaten ungeheuer gestiegenen Herstellungskosten muß eine Decke zur Zeit der Drucklegung dieses Heftes mit M 18.— berechnet werden.

Stiftung von Sonnleitner-Bänden. Um diesen von allen Seiten anerkannten Bänden auch dort, wo man sie sich nicht kaufen kann, eine möglichst große Verbreitung zu geben, wollen wir, unabhängig von der allgemeinen Kosmosstiftung, eine Reihe der drei Bände: „Die Höhlenkinder im heimlichen Grund, Die Höhlenkinder im Pfahlbau, Die Höhlenkinder im Steinhaus“ an Schulen in bedrohten deutschen Sprachgebieten vergeben. Wir bitten die Leiter solcher Schulen um Angaben über Schüler, denen es ernst um die deutsche Sprache ist, und die für gute Leistungen im Deutschen ein Lob verdienen. Folgende Angaben sind nötig: Name des Schülers, Alter, Name und Stand der Eltern, Klasse und Schule, kurzes Zeugnis über die Leistungen im Deutschen. Die Verteilung der Bände Sonnleitners geschieht nach und nach. Wir hoffen, mit dieser deutschen Jugendschrift viel Freude zu bereiten, und bitten die kleinen Empfänger nach dem Lesen einmal um ihr unbefangenes Urteil und ihre Meinung, vielleicht in Form eines Aufsatzes oder Briefes.

Kosmosstiftung. Unsere Bitten in den früheren Heften haben, wie schon die letzten Bestätigungen zeigten, guten Erfolg gehabt. Bei der anhaltenden Entwertung der Mark und der zunehmenden Not, die damit Hand in Hand geht, sind aber auch große Mittel erforderlich. Der Zweck der Stiftung ist allen Kosmosmitgliedern aus unseren früheren Mitteilungen bekannt. Wir wiederholen nur: Alle Beträge werden von uns verdoppelt, jeder Betrag ist willkommen. Bei Zahlung des Mitgliedsbeitrags oder Zahlungen für Bücher sendungen ist oft Gelegenheit, der Stiftung einen Betrag zukommen zu lassen. Seit der letzten Zusammenstellung sind folgende Zahlungen eingegangen: Per. in Apolda M 4.—, M. D. in Wien M 4.—, F. G. in Leipzig M 20.—, E. B. in Aachen M 3.—, B. Gr. in Landeshut M 10.—, Schn. in Zürich M 96.—, R. G. in Leipzig M 25.—, Schn. in Gießen M 6.20, B. Dorg. M 4.50, Schn. in Kleinbettingen M 30.—, Schö. in Wilmersdorf M 5.—, Mei. in Lamspring M 3.50, Mei. in Weissenstein M 25.—, M. Kl. in Norisbach M 36.45, P. M. in Hamburg M 26.50, R. R. in Charlottenburg M 8.—. Allen Einsendern sagen wir herzlichen Dank. Alle bisher eingegangenen Bitten konnten von uns berücksichtigt werden. Wir hoffen, das auch in Zukunft tun zu können, und bitten alle Schulen und Büchereien, die in bedrängter Lage sind, sich an uns zu wenden.

Der Verein Naturschutzpark teilt uns mit, daß Herr Lehrer Karl Ritters in Hamburg 25, Bethesdastraße 61, die Vermittlung der Lichtbildervorträge des Vereins für Nordwestdeutschland übernommen hat. Herr Ritters hat das ganze Lichtbildmaterial in seinem Besitz.

Der Torf in der deutschen Volkswirtschaft. Die Gesamtmenge der 1920 geförderten Torfe (Hochmoor- und Niederungstorfe) ist auf 3 000 000 Tonnen anzusetzen, die Förderung des Jahres 1921 mag 4 500 000 Tonnen betragen haben. Mit einem mittleren nutzbaren Heizwert des Brennstoffs von 3500 W.-E. pro kg entspricht diese Menge etwa 1,5 bez. 2,25 Millionen Tonnen guter Steinkohle. Bei einer Gesamtverbrauchsmenge an deutscher Steinkohle von rund 100 000 000 Tonnen im Jahr 1920 bedeutet dies also 1,5 bez. 2,25 %. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, scheint die volkswirtschaftliche Bedeutung des Torfs als Brennstoff nicht erheblich und ist durch ihn eine wesentliche Linderung der auf uns lastenden Brennstoffnot nicht zu erwarten; dem steht jedoch entgegen, daß einmal eine starke Steigerung der Fördermenge mit allen Mitteln der Technik angestrebt wird und bestimmt erwartet werden kann, ferner, daß der Torf nicht nur als Brennstoff eine hohe wirtschaftliche Bedeutung hat, und daß endlich mit jedem Quadratmeter abgetorfener Hochmoorfläche und trockengelegter Niederungsmoore neues Kulturland gewonnen wird. Diese Gesichtspunkte lassen uns die Bedeutung des Torfproblems in anderem Licht erscheinen. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß die „Technik für Alle“ jetzt einen eingehenden Artikel über den Torf bringt, in dem auch die technischen Fort-

schritte durch gute Abbildungen vorgeführt werden. Auch im übrigen ist das Heft 2 wieder sehr reichhaltig und wertvoll.

Naturschutz nennt sich eine Zeitschrift für Naturdenkmalpflege und verwandte Bestrebungen, insbesondere für Vogelschutz. Sie wird herausgegeben von Dr. Hermann Helfer und erscheint im Naturschutz-Verlag, Berlin-Lichterfelde, Wilhelmstraße 42, monatlich ein Heft. Die Mitglieder des Bundes für Vogelschutz und des Kosmos können die Zeitschrift zu einem ermäßigten Preis beziehen.

Der Bund für Vogelschutz hält auch in diesem Jahr in Buchau am Federsee während der Sommerferien (vom 31. Juli bis 5. August) einen Kurs ab, der den Teilnehmern Gelegenheit geben soll, die biologischen Verhältnisse eines Moores kennen zu lernen. Kursgeld voraussichtlich M. 50.—, bei zahlreicher Beteiligung weniger. Anmeldungen müssen sofort bei der Geschäftsstelle des Bundes für Vogelschutz, Stuttgart, Jägerstraße 34 erfolgen. Erwünscht ist eine Angabe, ob ein oder mehrere Mikroskope mitgebracht werden können. Reisetag 30. Juli.

Eine geologische Studienreise durch Thüringen (Jena, Leuchtenburg, Saalfeld, Bad Frankenhausen, Thale, Inselberg, Trufental, Liebenstein, Eisenach) findet vom 24.—29. Juli statt. Nähere Auskunft erteilt Dr. Meinede, Stendal, Märkischer Hof 6.

Gegen Unwissen u. Geheimtuererei

diese Krebschäden der Gegenwart, die in unglaublichem Maße unser Volk vergiften und den Willen lähmen, erscheint in unserem Verlag eine Reihe von Bändchen unter dem Titel

Wege zur Erkenntnis.

Aus berufener Feder sollen hier sachliche Ausführungen auf wissenschaftlicher Grundlage die ernsthafte Aufklärung bringen, die dringend nottut. Die ersten Bändchen in dieser Reihe: „Hypnose und Suggestion“ von Dr. Hans-Theodor Sanders und „Schlafen und Träumen“ von Dr. W. Fischer-Defoy sind älteren Kosmosmitgliedern schon bekannt. Neu hinzugetretene Mitglieder seien auf diese Bändchen besonders aufmerksam gemacht.

Im weiteren Verlauf dieser Reihe erschienen folgende Bändchen:

Die Anthroposophie

von

Carl Ludwig

Prophezeien und Heilsehen

von

Geh. Sanitätsrat Dr. Albert Moll

In kurzer Zeit werden ausgegeben:

Der Spiritismus

von

Geh. Sanitätsrat Dr. Albert Moll

Wundermenschen

von

Tony Kellen

Die Sammlung wird fortgesetzt und auch nach anderer Richtung hin erweitert. Immer aber wird sie ihrem Grundton treu bleiben und nach wie vor in anregender Weise der breiten Masse die Möglichkeit geben, selbst zu erkennen und zu urteilen.

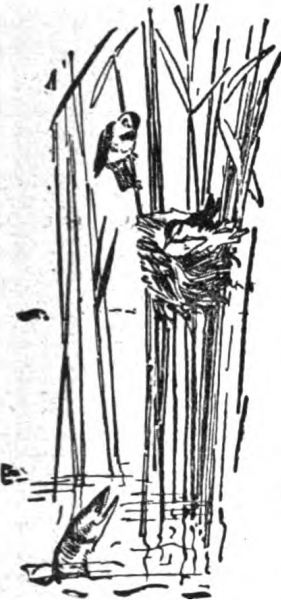
Jeder Band geheftet M. 35.—, für Mitglieder M. 30.—

Jeder Band gebunden M. 48.—, für Mitglieder M. 40.50

Zeitungssprechende Preiserhöhung vorbehalten.

==== **Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.** =====

Die drei Bestimmer



Taschenbuch zum Vogelbestimmen. *

Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung mit Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Von Dr. Kurt Floericke. Mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Geb. M 78.—, für Mitglieder M 66.50.

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.

Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands nach ihrem Vorkommen in bestimmten Pflanzenvereinen. Von Dr. Paul Graebner. Neue umgearbeitete Auflage mit den alten prächtigen, zwölf farbigen Tafeln, wie sie die Ausgabe in der Zeit vor dem Kriege hatte. Geb. für Mitglieder nur M 66.50, für Nichtmitglieder M 78.—.

Taschenbuch zum Mineralbestimmen.

Mit zahlreichen Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Eine Anleitung zum Erkennen der Mineralien mit einem Ueberblick über die Kristallsysteme. Von Dr. Peter Graf. Gebunden M 78.—, für Mitglieder M 66.50.

Zeitensprechende mässige Preiserhöhung vorbehalten.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.



Ein allgemeines Sachverzeichnis für sämtliche Jahrgänge des Handweisers wird von uns immer wieder verlangt. Wir wollen diesen Witten, die besonders in der letzten Zeit sehr zahlreich eingingen, entgegenkommen und werden voraussichtlich noch im Laufe dieses Sommers ein solches Verzeichnis erscheinen lassen, das zu dem Subscriptionspreis von etwa M 20—30 geliefert werden wird. Unsere Geschäftsstelle nimmt schon jetzt Bestellungen, die dann zum Vorzugspreis erledigt werden, entgegen. Später wird der Preis erhöht werden müssen. Wir können aber diesen Plan nur bei einer genügend großen Anzahl von Bestellungen verwirklichen.

Der Neujahrshafer und die Ostereier sind als Abgaben, besonders in katholischen Landgemeinden, heute noch bekannt. Das Zehntrecht hat viele Jahrhunderte in Deutschland bestanden. Für die Gerechtigkeit dieser Steuer spricht, daß man ihn jetzt, wo der Wert des Geldes so sehr schwankt, gerade von landwirtschaftlicher Seite wieder eingeführt wissen will. Ein Aufsatz „Aus der Geschichte der Steuern“ von L. Schroeder in dem soeben erschienenen Sonderheft „Steuern“ der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Welt-Verlag, Dietz & Co., Stuttgart; vierteljährlich M 22.—) gibt einen kleinen Auschnitt aus diesem kulturgeschichtlich so außerordentlich reizvollen Gebiet. Das Heft enthält außerdem folgende Aufsätze: Vom Steuerzahlen, Die Reform des deutschen Steuerwesens, Das Steuerzahlen im Sprichwort, Spottgedicht und Spitzbild, Antike Zwangsanleihen und eine Rundfrage mit Ant-

worten von Anton Fendrich, Dr. Kurt Floericke, Alfred Vansburgh und Karl Eugen Schmidt.

Aufruf zur Gründung einer Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Unter Limnologie wird dabei in Erweiterung des ursprünglich nur für die Seenkunde geprägten Begriffs, aber in Übereinstimmung mit zahlreichen Autoren, die Wissenschaft von den Binnengewässern überhaupt verstanden. Die Limnologie umfaßt alles, was die Binnengewässer betrifft. Ihre Grundlagen sind die Geographie und Geologie, die Hydrographie mit all ihren Teilgebieten auf der einen, Zoologie und Botanik im weitesten Sinne auf der anderen Seite. Sie ist also eine ausgesprochen synthetische Wissenschaft. Synthetisch aber bedeutet Zusammenarbeiten! Wenn eine Wissenschaft, wie die Limnologie, sich kräftig weiter entwickeln soll, so müssen sich all ihre Teildisziplinen ihrer Zusammengehörigkeit bewußt bleiben. Ein Zusammenschluß der Limnologen aller Länder ist daher für die geistliche Fortentwicklung der reinen und angewandten Limnologie dringend erforderlich! Die erste Versammlung wird in der Zeit vom 3. bis 5. August 1922 in Kiel stattfinden. Anfragen und Beitrittserklärungen erbeten an Prof. Dr. A. Thiemann, Hydrobiolog, Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Plön (Holstein).

Plön. Das Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht veranstaltet im Sommerhalbjahr 1922 drei Studienfahrten nach der Zoologischen Station von Plön und dem zugehörigen Küstengebiet. Die Lehrgänge bezwecken in erster Linie eine Einführung in die Biologie der Meerestiere. Außerdem sollen behandelt werden: die geologischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Küstenlandschaften der Nordsee, Fragen der Siedlungskunde, der Landwirtschaft, die Bezeichnung der Wasserstraßen, Vorlesungen aus niederländischen Dichterverken usw. Die Lehrgänge finden statt: 1. Vom 2. bis 15. Juli, Kursleiter: Studienrat Dr. Depdolla-Berlin. Anmeldung bis spätestens 18. Juni. 2. Vom 17. bis 29. Juli, Kursleiter: Dr. Günther Just, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem. Anmeldung bis spätestens 3. Juli. 3. Vom 31. Juli bis 12. August, Kursleiter: Dr.

Günter Jüst. Anmeldung bis spätestens 15. Juli. Der Lehrgang wendet sich in erster Linie an die Lehrerschaft der Volksschule. Die Zahl der Teilnehmer ist beschränkt. Nähere Auskunft und Prospekte gegen Einreichung von Rückporto von der Zoologischen Station in Bismarck.

In Saarbrücken ist eine Biologische Station errichtet worden zur Erforschung der Lebenswelt der Bergwerksflüsse.

In Gammeln i. Br. bereitet der dortige Vaterländische Jugendbund, körperschaftliches Mitglied des „Kosmos“, einen mikroskopischen Kurs vor. Anfragen und Anmeldungen an die Geschäftsstelle des V.J.V.

In Königsberg i. Pr. wird die Einrichtung eines mikroskopischen Kurses angeregt. Wir bitten um Vorschläge eines Kursleiters und um verbindliche Anmeldungen.

Eine Bitte an unsere Kursleiter. Wir wurden leider in der letzten Zeit von unsern Lesern wiederholt darauf aufmerksam gemacht, daß die Herren, die sich i. Bt. als Kursleiter bereit erklärt hatten und an die wir Kursanmeldungen richten ließen, verzogen sind, ohne uns davon zu benachrichtigen. Wir ersuchen höflich, uns doch stets von solchen Veränderungen zu verständigen, damit wir rechtzeitig Abhilfe schaffen können.

In Stettin sind bei genügender Beteiligung für den Herbst und Winter 2 mikroskopische Kurse in Aussicht genommen. 1. Hydrobiologisches und Plankton-Praktikum. Beginn Anfang September. 2. Einführung in die pflanzl., zellen- und Gewebelehre. Beginn Anfang Januar 1923. — Jeder Kurs ist 20stündig (10 Doppelstunden) und findet in dem Biologischen Laboratorium der Bismarck-Oberrealschule statt. Mikroskope und Geräte werden gestellt. Honorar M 125.— für jeden Kurs und Teilnehmer. Anmeldungen und weitere Auskünfte werden entgegen genommen und erteilt von Herrn Prof. Krüger, Museum und vom Kursleiter, Herrn Studienrat Dr. Bachhoff, König Albertstr. 43, Stettin.

In Frankfurt a. M. hat sich im Anschluß an den „Frankfurter Bund für Volksbildung“, Geschäftsstelle: Volksbildungsheim, Eichenheimer Anlage 40/41, 1. Stock von Hörern eine „Mikrobiologische Vereinigung“ gebildet, eine Arbeitsgemeinschaft, zur eingehenden Beschäftigung mit der Mikroskopie. An diesen Kursen kann jedermann teilnehmen, der Mitglied des „Volksbundes“ wird. Anmeldungen und Anfragen sind unter Beifügung von Rückporto an die obengenannte Geschäftsstelle zu richten.

In Stettin haben sich mikroskopisierende Mitglieder des Vereins für Aquarien- und Terrarienf Freunde „Wasserstein“ zu einer mikroskopischen Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen, welche die Bezeichnung „Mikroskopische Gesellschaft Stettin“ führt. Jeden 2. und 4. Donnerstag im Monat finden Arbeitsabende statt, zu denen jeder Zeit Gäste willkommen sind. Anmeldungen und Anfragen sind an den Schriftführer, Herrn Karl Engelbrecht, Saunterstr. 20 II zu richten.

An der Preuß. Biologischen Anstalt auf Helgoland stehen für selbständig arbeitende Gäste im Sommer 1922 etwa 30 Arbeitsplätze zur Verfügung. Um möglichst frühzeitige Anmeldung unter Angabe von Zeit und Dauer des geplanten Aufenthaltes sowie um Mitteilung über die geplanten Arbeiten wird gebeten. Denjenigen Besuchern, die sich allgemein mit der Meeresbiologie befassen wollen, aber an einem Kurs nicht teilnehmen können, können Anstaltsbeamte im Juni bis August täglich Anweisung und Auskunft erteilen. Wir empfehlen solchen Besuchern das Belegen eines selbständigen Arbeitsplatzes, vorausgesetzt, daß schon gute biologische und technische Vorkenntnisse vorhanden sind. Anfragen sind an die Direktion der Anstalt zu richten. — Im Sommer 1922 muß das bisher abgehaltene stündige meeresbiologische Praktikum der Biologischen Anstalt wegen vorübergehenden Raummangels ausfallen; dagegen soll im Anschluß an den von Prof. Prell und Dr. Alverdes angekündigten zweitägigen meeresbiologischen Kurs (21. Aug. bis 2. Sept.) ein botanisches Praktikum in der Biologischen Anstalt stattfinden und zwar voraussichtlich vom 4. September ab. Dauer mindestens eine Woche. Die Leitung liegt in den Händen von Geheimrat Prof. Dr. Oltmanns, Freiburg und Dr. Rieburg, Helgoland. Behandelt wird die Morphologie und Ökologie der Meeresalgen. Anmeldungen zu diesen Praktiken sind sofort an die Direktion der Biologischen Anstalt zu richten, die weitere Auskunft erteilt.

In Ulm a. D. findet Anfang August ein mikroskopischer Kurs statt, den Herr Stud.-Assessor Krug, Realschule Ulm, leiten wird. Mikroskope sind mitzubringen. Umgehende Anmeldungen an obige Adresse dringend erwünscht, da wegen Platzmangels nur 6 Teilnehmer zugelassen werden. Im Bedarfsfalle können aber ohne weiteres Parallelkurse eingerichtet werden. Die Übungen werden durch Mikrophotografien ergänzt. Alle Anfragen und Anmeldungen unmittelbar an den Kursleiter.

Ein neuer Weg

zur Erlangung eines schönen und gesunden Körpers wird durch den bekannten Leiter von Lehrgängen zur Ausbildung von Lehrern in der Leibesübung, H. Surén gezeigt in dessen neuestem Werk:

Gymnastik im Bild

Körperschulung durch Gymnastik,
— 15 Lehrtafeln für Alle. —

Preis in eleg. Geschenkkarton etwa M 78.—.

Inhalt der Alben A: Ausbildung der Rumpfmuskulatur / B: Kräftigung des Rumpfes / C: Dehnung des Rumpfes / D: Ausbildung der Arme, des Halses und des Nackens / E: Ausbildung der Atmung, der Beine und des übrigen Körpers.

60 ausgezeichnete Bilder hochpollendeter gymnastischer Übungen, die durch ihren wahrhaft künstlerischen Anblick und ihre schöne Eigenart den Beschauer entzücken, reizen zur Nachahmung und zum fleißigen Ueben.



Dieck & Co, Verlag, Stuttgart, Pfizerstraße 5.



Der Einfluß der ultravioletten Lichtstrahlen auf das menschliche Auge.

Eine Umschau. von Dr. med. et phil. Alois Czepa.

Die kurzwelligen ultravioletten Strahlen¹ von der Wellenlänge 300 $\mu\mu$ (300 Milliontel mm) abwärts sind, wie Pflanzen und unsere Haut deutlich zeigen, der organischen Substanz nicht zuträglich. Sie schädigen die Gewebe und richten sie bei längerer Einwirkung zugrunde. Auch wenn diese Strahlen nur in geringer Menge dem Lichte beigemischt sind, läßt sich ihr Einfluß stets feststellen, wenn das Ergebnis auch nicht immer eine mehr oder weniger große Schädigung des betreffenden Organismus sein muß.

Deshalb ist die Frage nicht unberechtigt, ob diese Strahlen auch auf unser Auge, das ja als unser eigenstes Lichtsinnesorgan zeitlebens den Strahlen des Tages- und künstlichen Lichtes ausgesetzt ist, irgendeinen schädigenden Einfluß haben.

Das an ultravioletten Lichtstrahlen besonders reiche Licht des elektrischen Lichtbogens ruft heftige Augenentzündungen hervor; das Auge muß deshalb durch Gläser vor diesen Strahlen geschützt werden. Aber trotz des Brillenschutzes kommt noch oft eine solche Augenentzündung vor, weil auch das durch Glas gefilterte Spektrum des elektrischen Lichtbogens noch eine ganz erhebliche Menge von kurzwelligen ultravioletten Strahlen enthält.

Die am Glashmelzofen arbeitenden Glasbläser erkranken fast nie an derartigen Augenentzündungen, dagegen stellt sich bei ihnen auffallend häufig eine Trübung der Linse ein, die allgemein als Star bekannte Erkrankung des Auges. Nun fehlen dem Lichte

des Glashmelzofens die kurzwelligen Strahlen im Ultraviolett; wir finden im Spektrum nur die langwelligen ultravioletten Strahlen. Diesen Strahlen sind die Glasbläser bei ihrer Arbeit beständig ausgesetzt, da sie keine Gläser tragen, die diese Strahlen auffangen. Die Arbeiter am elektrischen Lichtbogen sind in dieser Beziehung besser daran. Da das elektrische Bogenlicht heftige Augenentzündungen hervorruft, dürfen sie sich nicht lange diesen Strahlen aussetzen; sie entgehen auf diese Weise auch der dauernden Einwirkung der in dem Lichte ebenfalls enthaltenen ultravioletten Strahlen mit längeren Wellen.

Die kurzwelligen ultravioletten Strahlen werden schon durch die vor der Linse gelegenen Schichten des Auges, also durch die Hornhaut und das Kammerwasser, aufgesaugt und rufen hier, wenn sie in genügender Menge vorhanden sind, eine Entzündung hervor, erreichen indessen die Linse selbst nie. Die Augenlinse wird erst von den ultravioletten Strahlen mit längeren Wellen erreicht. Da die Linse eine gelbliche Färbung hat, so saugt sie blaue, violette und vor allem ultraviolette Strahlen auf.² Die Linse fluoresziert außerdem. Läßt man im Dunkeln das Licht einer Bogenlampe durch ein dunkelblaues Glas auf eine Augenlinse fallen, so leuchtet sie im Fluoreszenzlichte hell auf.

Unter Fluoreszenz verstehen wir das eigenartige Selbstleuchten gewisser vom Lichte getroffener Körper. Bringt man Petroleum ins Sonnenlicht, so leuchtet dieses in einem blauen Schein. Läßt man aber das Sonnenlicht, bevor es auf das Petroleum auftrifft, durch eine mit

¹ Man vergl. hierzu die Aufsätze „Spektroskopie“ im Kosmos-Handweiser 1910, S. 292; „Beugung und Lichtstrahlenmessung“ 1914, S. 350; „Das Ultramikroskop“ 1917, S. 90 und „Von einem farbigen Band“ 1919, S. 55.

Kosmos XIX, 1922. 8.

² Vergl. dazu das Kosmosbändchen „Sehen, Riechen und Schmecken“ von Dr. G. Deller und Dr. F. Rahn, Das Leben des Menschen (Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart).

der gleichen Flüssigkeit gefüllte Flasche gehen, so wird man diesen blauen Schein vermissen. Die Strahlen, die die Fluoreszenz hervorrufen, sind also in diesem Lichte nicht mehr enthalten. Läßt man Petroleum im violetten Lichte fluoreszieren und untersucht man mit dem Spektrographen, mit dem man das Spektrum photographisch aufnimmt, das blaue Fluoreszenzlicht, so findet man außer blauen Strahlen in ihm auch noch rote, gelbe und grüne, die zusammen das blaue Licht ergeben. Es müssen also die kurzwelligen violetten Strahlen, die in das Petroleum eingedrungen sind, in langwellige Strahlen umgewandelt worden sein.

Wir kennen ziemlich viele im Lichte fluoreszierende Stoffe. Farbstoffe, wie Eosin, ferner der Blattgrünfarbstoff, das Chlorophyll, das Chinin usw. gehören hierher. Alle diese Stoffe haben außerdem noch die Eigenschaft, für Licht empfindlich zu machen. Wir nennen sie deswegen Sensibilisatoren. Photographische Platten werden mit Eosin getränkt, damit sie für rote Strahlen empfindlich werden. Chlorophyll macht das Eiweiß der Zelle für Tageslicht empfindlich und ermöglicht dadurch die chemischen Vorgänge, die sich in den grünen Blättern zeigen.

Die Linse unseres Auges saugt also kurzwellige Strahlen auf und fluoresziert Tag für Tag das ganze Leben hindurch. Diese Fluoreszenz kann nicht ohne irgendeine Umwandlung der Substanz vor sich gehen, sie ist ohne diese schlechterdings nicht zu erklären.

Unsere Augenlinse ist nerven- und gefäßlos. Reaktionen, die in ihr auftreten, können nicht wie im übrigen Organismus ausgeglichen werden. Sie rufen Veränderungen hervor, die allmählich zunehmen.

Jede Linse macht im Laufe des Lebens Veränderungen durch, die vor allem in einer Verhärtung des Linsenkernel in Erscheinung treten: die Altersweitsichtigkeit. Im höheren Alter, bei manchen Menschen auch früher, kommt es oft zu Trübungen im Kern, dem Star. Untersucht man Linsen von Menschen verschiedener Altersklassen, so findet man, daß sich im Alter das Verhältnis der gutlöslichen und unlöslichen Eiweißstoffe der Augenlinsen auf Kosten der löslichen geändert hat. Bestrahlt man tierische Augenlinsen mit der Quarzlampe, die sehr viele ultraviolette Strahlen aussendet, so treten in ihnen Veränderungen ein, die denen der greisenhaften (senilen) Linsen ähnlich sind. Unter dem Einfluß ultravioletter Strahlen, wie sie die Quarzlampe erzeugt, gerinnen Eiweißlösungen,

nachdem vorher die löslichen Eiweißverbindungen in unlösliche übergeführt wurden.

Diese und noch andere Tatsachen lassen vermuten, daß die Trübung der Linse mit den Lichtstrahlen zusammenhängt und daß besonders die längeren, nicht entzündungserregenden Strahlen des Lichtes die Entstehung des Stars verursachen.

Ultraviolette Licht kann sicher die Augenlinse schädigen (trüben). Das Licht des Glasfahnen, das sehr arm an kurzwelligen ultravioletten Strahlen, sehr reich an langwelligen ultravioletten Strahlen ist, erzeugt keine Entzündung wie das an kurzwelligen ultravioletten Strahlen reiche Licht anderer Fahnen; dafür aber bringt es in die Linse ein, wird aufgesaugt, verwandelt die löslichen Eiweißstoffe in unlösliche, macht die Linse trübe und führt zum Star.

Es fragt sich nur, ob auch das diffuse (zerstreute) Tageslicht — denn vor dem unmittelbaren Sonnenlicht schützen wir unsere Augen unwillkürlich — solche Veränderungen an der Linse hervorrufen kann.

Leider ist es heute noch nicht möglich, den Gehalt an ultravioletten Strahlen bei den verschiedenen Lichtarten genau zu prüfen, weil uns der dazu notwendige Apparat noch fehlt. Doch ist der Gehalt des Tageslichtes an langwelligen ultravioletten Strahlen gewiß größer, als man im allgemeinen annimmt. Je tiefer das Sonnenlicht in die Atmosphäre eindringt, um so mehr werden die ultravioletten Strahlen zerstreut, um so mehr verschwinden die kurzwelligen Strahlen aus dem Spektrum, so daß die langwelligen ultravioletten Strahlen im Tageslicht überwiegen.

Es ist immerhin sehr merkwürdig, daß die Kranken, bei denen das eine Auge stärker an Star erkrankt war als das andere, während ihres Lebens an Arbeitsplätzen standen, an denen das Licht auf das stärker erkrankte Auge mehr einzuwirken vermochte, als auf das andere.

Ferner ist festgestellt, daß der Altersstar meistens in dem unteren inneren Quadranten der Linse beginnt. Wenn wir uns überlegen, wie der Strahlengang der unser Auge treffenden Strahlen ist, so sehen wir, daß das Licht des Himmels gerade auf den unteren Quadranten fällt, der obere aber von den vom Erdboden kommenden Strahlen getroffen wird. Nun hat aber das Licht, das vom Erdboden kommt, fast alles Ultraviolett verloren, es ist reflektiertes Licht, und jede Reflexion verkürzt das Spektrum vor allem vom kurzwelligen Ende her (s. Abb.).

Der untere äußere Quadrant der Linse erhält von den Strahlen, die vom Himmel herkommen, weniger als der untere innere Quadrant, da er durch den oberen Augenhöhlenrand und den Nasenrücken etwas geschützt ist. Die volle Lichtmenge des Himmels trifft nur den unteren inneren Quadranten. Wenn wir nun gerade an ihm die ersten Anfänge des Altersstars finden, so spricht dieser Befund ziemlich stark für die Annahme, daß das Licht mit der Entstehung des Leidens ursächlich zusammenhängt.

Man könnte allerdings einwenden, daß nach dem Gesagten eigentlich alle Menschen und vor allem die, die sich viel im Freien aufhalten, an Star erkranken müßten. Das trifft zum Teile wohl zu. In Indien soll der Star viel häufiger sein und in früheren Lebensjahren beginnen, als bei uns. Die Ebenen, besonders die ungarische Tiefebene, sind reicher an Star-Erkrankungen, als das Mittel- und Hochgebirge. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß in einem Organismus stets außerordentlich viele Dinge eine Rolle spielen, daß ein und dieselbe Ursache bei den einzelnen Lebewesen bei weitem nicht immer die gleiche Wirkung hervorruft, daß ein Organismus ein ungeheuer verwickeltes „Getriebe“ ist, von dem wir heute trotz unsrer fast unübersehbaren Erkenntnisse im Grunde genommen noch wenig wissen. Die ganz unfaßlich verwickelten Erkenntnisse im Innern entziehen sich auch heute noch fast vollkommen unsrer Erkenntnis. Was wir durch Beobachtungen, Erfahrungen und Ver-

suche zusammengetragen haben, zeigt uns kaum noch das Gerüst des großen Baues, noch viel weniger den Bau und das „Getriebe“ selbst. Wenn wir glauben, durch irgendeine Erfahrung der Lösung einer Frage näher gekommen zu sein, so löst sich die Frage nur in hundert andere, nicht weniger wichtige und große Fragen auf. Wir stehen vor neuen Rätseln, neuen Mauern, die uns den Eingang in den Tempel der Erkenntnis wehren. —

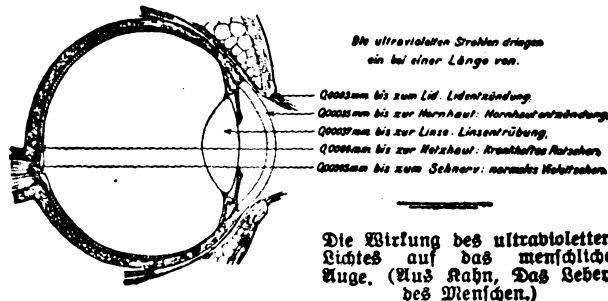
Doch lehren wir zu den ultravioletten Strahlen zurück, denn mit den genannten Störungen ist ihrer Sünden noch nicht genug.

Die Linse saugt nicht alles Ultraviolett auf; ein kleiner Teil der ultravioletten Strahlen (und zwar der an der Grenze der Sichtbarkeit) gelangt durch die Linse in das Auge und wird in der Netzhaut aufgefangen. Dort können nun die Strahlen im Laufe des Lebens zu Schädigungen führen, die im Alter als Entartung der Netzhautmitte erscheinen. Man findet diese Ent-

artung besonders bei den Augen, bei denen die Linse ganz auffallend klar geblieben ist. Es besteht also ein gewisser Gegensatz zwischen Altersstar und Altersentartung der Netzhautmitte. Ist die Linse so, daß sie aus irgendeinem Grunde zur Starbildung nicht neigt, so tritt Entartung der Netzhautmitte auf, trübt sich dagegen die Linse, so hemmt sie die Schädigung der Netzhaut.

Augen, denen man die am Star erkrankte Linse entfernt hat, zeigen diese Schädigung der Netzhautmitte ganz besonders deutlich. Sie macht sich in einem außerordentlich verminderten Sehvermögen in der Dunkelheit bemerkbar. Durch die Entfernung der Linse gelangen viel mehr Strahlen des Ultraviolett zur Netzhaut und rufen dort die Erkrankung hervor.

Solche Störungen zeigen auch Menschen mit linsenhaltigen Augen, die längere Zeit starker Belichtung durch künstliches Licht ausgesetzt waren. Arbeiter in Glühlampenfabriken, Glasbläser, Leute, die bei ungeschütztem Bogenlicht oder nahe an starken Glühlampen arbeiten müs-



sen, können ihre Augen schwer der Dunkelheit anpassen und empfinden oft neben anderen Störungen Flimmern usw. Vielen fällt ihre Schwäche gar nicht auf, sie wurden erst im Felde auf sie aufmerksam, als gesteigerte Anforderungen an ihren Gesichtssinn gestellt wurden. Sie meinten natürlich zuerst, daß sie sich diese Schwäche im Felde geholt hätten; in fast allen Fällen aber ließ sich durch Fragen nach der früheren Beschäftigung die eigentliche Ursache des krankhaften Zustandes der Augen ermitteln und als eine Schädigung durch starkes künstliches Licht nachweisen.

Unwillkürlich fragen wir, wie wir unsere Augen vor diesen Schädigungen schützen können. Ein Schutz vor den Schädigungen durch das Tageslicht ist nur schwer möglich. Man kann nicht zeitlebens eine Brille tragen, deren Glas kein ultraviolettes Licht durchläßt; das hieße „den Teufel durch Beelzebub“ austreiben. Dieser Schutz unserer Augen vor den ultravioletten Strahlen ist ja eben auch nicht so notwendig,

da die Störungen doch erst gegen das Ende des Lebens auftreten und uns in vielen Fällen gar nicht bewußt werden.

Anders liegt es mit den Schädigungen durch künstliches Licht. Hier müssen Gläser gewählt werden, die die ultravioletten Strahlen sicher abhalten.

Gewöhnliches Glas ist zu diesem Zweck nicht brauchbar; wie wir aus dem Spektrum ersehen, läßt es ja noch viele ultraviolette Strahlen durch. Auch blaue und grüne Gläser, wie sie von manchen Optikern als Schutz gegen grelles Licht, besonders für Gletscherwanderungen emp-

fohlen werden, sind, nach den spektroskopischen Prüfungen meist unbrauchbar, da trotz der Färbung sehr viel Ultraviolett hindurchgeht. Wenn Gläser einen wertvollen und verlässlichen Schutz bieten sollen, so müssen sie das gesamte Ultraviolett aus dem Spektrum ausschneiden. Ein solches Glas ist das von Schanz erschmolzene Euphosglas, das fast alle nicht mehr sichtbaren Strahlen aus dem Spektrum entfernt. So viel ich vom Erfinder weiß, wird es freilich jetzt nicht mehr hergestellt; doch läßt sich hoffen, daß man wieder eines Tages an die Sache herangeht.

Vogelschnabel und Technik.

von Ed. Paul Traß.

(Mit 7 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers)

Jedes Lebewesen steht vom Beginn seines Daseins bis zu seinem Ende mehr oder weniger hart im Kampfe mit seiner meist feindlichen Umgebung. Da heißt es, bald selbst für Nahrung sorgen, sie erjagen, erraffen und verarbeiten, bald sie dem mißgünstigen Nachbarn

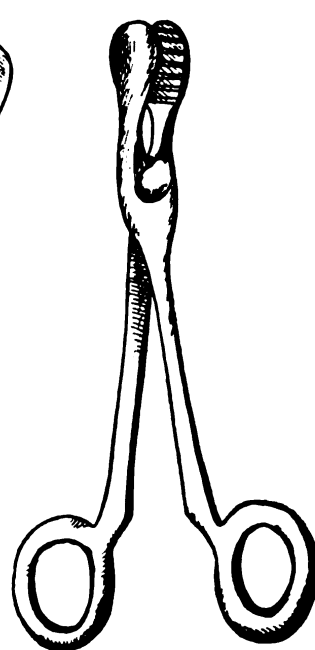
Betrachtet man die Vogelwelt von diesem Gesichtspunkt aus: da sind die wunderbaren Flügel, deren rätselhafte Tätigkeit und Baugesetze sich uns jetzt langsam offenbaren (etwa im Segelflug der Adlervögel), die in der Anpassung so schmiegsamen Füße — und dann



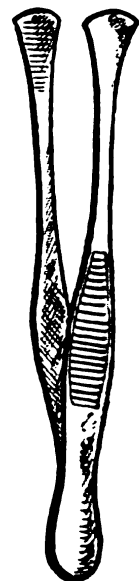
Die Rabe.



Abb. 1. Kopf des Löffelreißers
von der Seite von oben



Klemme mit halettenförmigem
Maul.



Deckglaspinzette
(dänisches Modell).

streitig machen. Sicherer Angriff oder tapfere Verteidigung helfen da allein aus der Not.

Für diesen Kampf stattet die Natur die Lebewesen mit sinnvollen Hilfsmitteln aus, die wir mit Fug und Recht „Werkzeuge“ und „Waffen“ zugleich nennen dürfen.

der Schnabel! Im Vergleich mit menschlichen Werkzeugen müssen wir hier erkennen: Das ist wohl vollendet zweckmäßig!

Ursprünglich haben die Vögel und ihre äußeren Formen kaum eine andere Aufgabe zu erfüllen gehabt, als die Nahrung zu ergreifen;

ihre Unterschiede sind also durch die Ernährungsweise bedingt. Hierbei hat sich der Hornschnabel besonders „gefügt“ gezeigt. Die Biegsamkeit, Einfachheit und Festigkeit ließen ihn für

aber völlig verschwunden. Sie haben einer Bewegungsvorrichtung Platz gemacht, die ihrem Bau und Gebrauchszweck nach viel einfacher ist, weil sich zwischen den beiden Hebelarmen (Ober-

und Unterschnabel) einfach strangförmige Gebilde, die Muskeln, ausspannen, die sich nach Belieben dehnen und kürzen lassen.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Vogelzange liegt darin, daß der Verbindungsteil zwischen Oberschnabel (Zwischen- und Oberkiefer) und Stirne (Mittelkopf) auffallend schmal ist und daß sich dort häufig ein förmliches Scharniergelenk befindet, so daß der Oberschnabel bei festgehaltenem Schädel einen beträchtlichen Bogen nach auf- und abwärts beschreiben kann. Wichtig ist auch der für den Oberschnabel so eigentümliche Knochen, der etwa die Gestalt einer hohlen, dreiseitigen Pyramide hat und aus den Zwischen- und Unterkieferbeinen besteht. Die

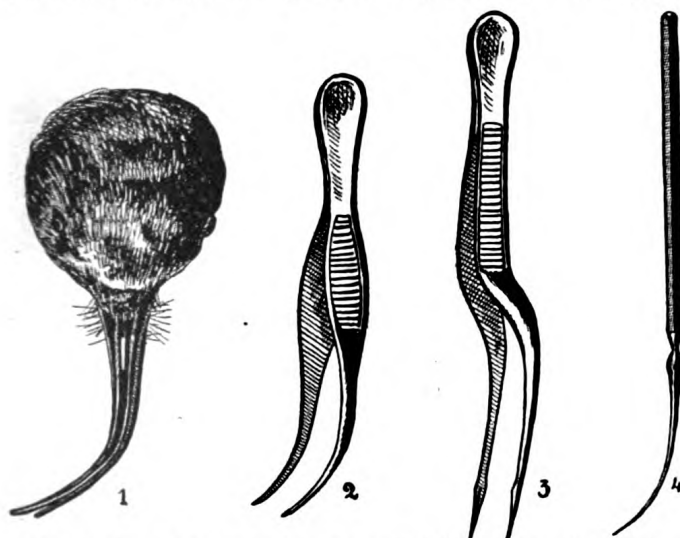


Abb. 2. Die gebogene Greifzange. 1. Schießschnäbeliger (Anarhynchus frontalis). 2. Gebogene feine Pinzette. 3. Splinter. 4. Gebogene Präpariernadel.

die ungezählten Arten des Gebrauches, für das Ergreifen, Festhalten, Auswählen, Zerkleinern, Zerreißen und Brechen der Beute jeweils eine Sondergestalt annehmen!

„Der Begriff des idealen Anpassungstypes ist,“ sagt Abel, „eine Abstraktion aus der Summe aller Anpassungsformen an eine bestimmte Lebensweise und kann uns in den meisten Fällen freilich nur in gewissen Grenzen das Ende einer Anpassung an eine bestimmte Lebensweise zeigen.“ Und doch können wir eine Art mechanischen Prinzips und die daraus entstehenden technischen Formen beim Vogelschnabel auf dieser Grundlage zu erforschen suchen!

Der Schnabel des Vogels gehört in den Begriff Zange, einer der einfachsten technischen Formen; sie ist eine unter dem Gesichtspunkt bester Ausnutzung zweier entgegenwirkender Kräfte entstandene Verquickung von zwei Hebeln. Die Abweichung dieses Menschenwerkzeugs von der Kieferzange des Vogels besteht nur in der verschiedenen Lage des Drehpunktes oder der Achse. Befindet sich nämlich bei der menschlichen Zange der Drehpunkt in möglichst Nähe der beiden Angriffspunkte der Lastarme, um die dadurch entstehende Verlängerung der beiden Kraftarme einer größeren Zug- oder Druckkraft aussetzen zu können, so weist der Vogelschnabel gerade das Gegenteil davon auf. Bei ihm sind die beiden Lastarme bedeutend verlängert, die Kraftarme

sich hauptsächlich bei Vögeln, die ihren Schnabel als Stoß-, Schlag- oder Bohrwerkzeug verwenden, bei denen also die Gefahr des Abbrechens besteht. In der Anlage dieses Gerippeteils zeigt sich wieder die technische Vervollendung eines an die Lebensweise angepassten Organs. Dieser großen Gefahr begegnet die Natur unter genauer

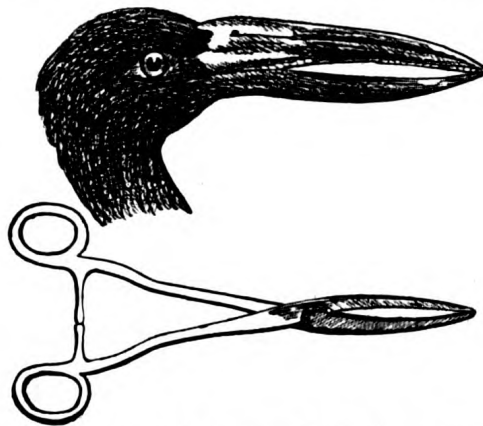


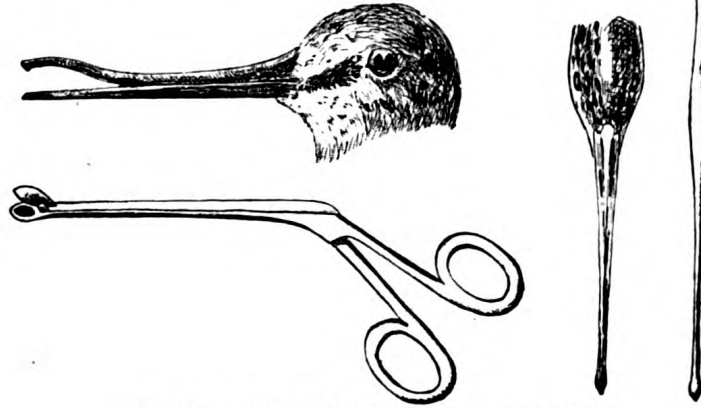
Abb. 3. Klaffschnabel (Anastomus lamelligerus Temm.). Arterienklemme.

Ausnutzung der Zug-, Druck- und Kraftgesetze einfach dadurch, daß sie die sich ergebenden Kräfte, die Trajektorien, in Knochenstoff umsetzt. Sie schafft ein durchbrochenes Gerippe, das eine bewundernswerte Federkraft mit größtmöglicher Stoffersparnis in sich vereinigt.

Überaus wichtig ist nunmehr die Bedeutung der Kieferformen im Lebensgebrauch: Spitze und langgestreckte Kieferbildungen sind zu ganz anderen Tätigkeiten bestimmt als abgerundete und kurze. Besondere Anforderungen oder irgend-

Fortbewegungsmittel, Hieb- und Stichwaffe, Toninstrument und Nähnael. Aber auch weben kann der Vogel mit ihm, und wie fürsorglich ist seine „Hand“ — eben der Schnabel — bei der

Pflege der Nachkommenschaft, dem Nest mit piepfenden Kindern! Was wir nun bei der Fülle von Handlungen neben der geschickten Handhabung des Schnabelgebildes immer wieder bewundern müssen: die so zweckmäßige Form! Und da es sich dabei fast durchweg um Sonderformen handelt, so finden wir überall die jeweils für die einzelnen Lebensarbeiten notwendigen besten technischen Gestaltungen. Seltsam ist es, daß diese Sonderformen des Vogelschnabels in Bau und Verwendungsart eine auffallende Ähnlichkeit mit den Werkzeugen und Hilfs-



Die Sonde als Schnabel und menschliches Werkzeug.

Abb. 4a. Schnepfenkopf. Conchotom nach Grünewald.

Abb. 4b. Links Schnabel eines Schnepfenvogels. Rechts Sonde.

welche seltsame Gründe bedingen auch besondere Schnabelformen, die von den allgemeinen Gebrauchsformen völlig abweichen (vergl. Abb. 1).

Der Härtezustand der Nahrung übt auch großen Einfluß auf die Schnabelbildung aus. Die entsprechenden Anpassungserscheinungen ergeben schließlich die Gestalt der Hornscheide, die uns als weitere Grundlage unserer Betrachtung besonders interessiert.

Der Hornschnabel der Vögel ist ein Hautgebilde. Er stellt im wesentlichen eine Verdickung der Oberhaut oder Epidermis dar, während die Lederhaut oder cutis in ihm vielfach stark zurücktritt; nur bei weichhäutigen Schnäbeln, wie bei den Enten, ist es umgekehrt. Wir haben schon angedeutet, daß diese Hornschicht außerordentlich widerstandsfähig, dabei aber doch erstaunlich nachgiebig und geschmeidig, ja biegsam ist. Und erst die Vielseitigkeit in der Gestalt und Verwendung! Der Hornschnabel ist die geschickte Hand und das vielseitigste Werkzeug des Vogels. Sehen wir von seiner ursächlichen Bestimmung als Greif- und Fanginstrument ab und betrachten wir die einzelnen Schnäbel! Welch eine Fülle von Formen und Verwendungsarten! Hier dient er zum Zerkleinern und Zerstücken, zum Zerdrücken, Kauen und zum Reißen, dort ist er auch zum Schöpfen und zum Seihen eingerichtet, ist Klappe und Klapper, Stütze, Sonde und Sieb. Der Vogel kratzt und pukt sich damit, er saugt und meißelt, mauert und baut mit ihm. Er ist

mitteln zeigen, die sich der Mensch zur Verrichtung von mechanisch gleichartigen Arbeiten herstellte. Fesselnd ist die Beobachtung, daß namentlich chirurgische Instrumente Parallelen zu den Vogelschnäbeln ergeben, wohl deshalb, weil auch diese sich in die vielfältigsten Sonderanpassungen gliedern und daher die denkbar größte



Abb. 5. Adlerschnabel und Rippenscher.

Unterschiedlichkeit aufweisen müssen. Betrachten wir doch nur die als Greifinstrument dienende Pinzette. Sie findet sich in hunderterlei Ausführungen im Vogelschnabel, oft noch viel zweckmäßiger, als wir Menschen sie benützen. Von dem kurzen, pfriemenförmigen Greifzängelchen ange-

fangen bis zu den langen, dünnen, schmalen und spizen Splitterpinzetten (Abb. 2) oder auch von der dänischen Dedglaspinzette (Abb. 1), der palettenförmigen Arterienklemme (Abb. 3), bis zur breitmäuligen, flachen Salat- zange, alle diese Formen treffen wir im Schnabel des Vogels wieder an. Ja, selbst sonderbar gebogene, seitlich in Anwendung zu bringende Greifzangen gibt es in der Gestalt von Vogelschnäbeln, genau so, wie sie der Mensch geschaffen hat; denken wir dabei nur an den schon so seltenen Säbelschnäbler oder Avosetttschnäbler (*Recurvirostra avosetta*) und an den schießschnäbeligen Regenpfeifer (*Anarhynchus frontalis*, Abb. 2) aus Neuseeland. Oder betrachten wir einen Schnepfenschnabel oder dergl. von oben und vergleichen ihn mit einer Sonde, so wird uns die Gleichartigkeit der beiden Gegenstände überraschen (Abb. 4). Und dennoch ist diese Erscheinung so naheliegend, denn beide haben ja doch dieselbe Aufgabe zu erfüllen, die darin besteht, in weiche Stoffe einzudringen und sie zu durchsuchen und zu betasten. Infolgedessen müssen sie auch gleich angelegt sein. Im übrigen erblicken wir in der Anlage und Betätigung des Schnepfenschnabels eine ganz eigenartige Übereinstimmung mit dem Grünwaldschen Conchotom, einem Instrument

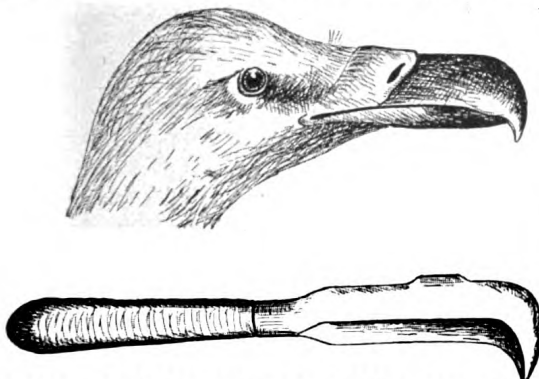


Abb. 6. Kopf des Gänsegelers. Conchotom aus Stahl (Messer).

zur Nasenbehandlung (Abb. 4). Beiden Werkzeugen liegt der Sondentypus zugrunde, und beiden ist die charakteristische Beweglichkeit an ihrer Spitze eigen, nur mit dem einen Unterschied, daß die Schnepfen ihren Schnabel lediglich als Greiforgan benutzen, während das menschliche Instrument als Schere dient.

Die verschiedenen Arten der Scheren haben in den Vogelschnäbeln ebenfalls ihre natürlichen Spiegelbilder. Ihre Ähnlichkeit ist aber oft derart auffallend, daß man fast in Zweifel gerät,

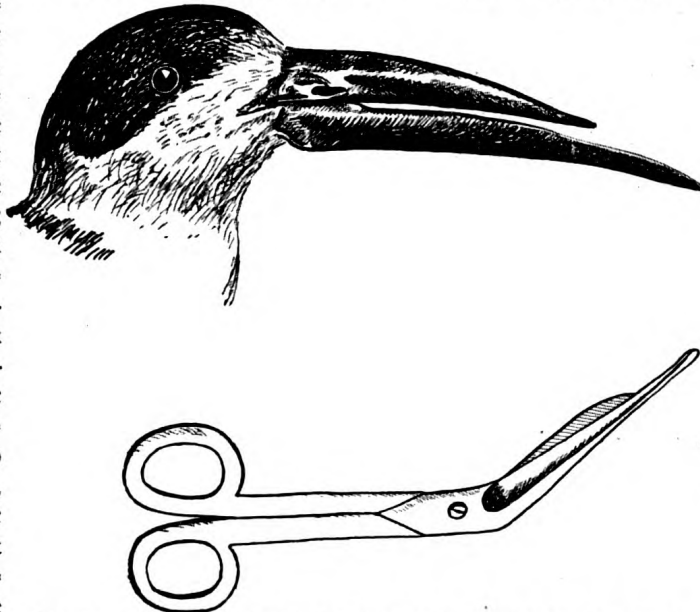


Abb. 7. Kopf des schwarzen Scherenschnabels (*Rhynchops nigra*) und eine kniegebogene Kanalschere.

ob nicht der Mensch bewußt oder unbewußt die natürlichen Vorlagen dazu benützt hat. Besehen wir uns in dieser Hinsicht doch bloß den Raubvogelschnabel und die Rippenschere des Anatomen (Abb. 5)! — In Gestalt und Anwendung ebenso nahe stehend sind z. B. auch manche Typen der stählernen Nuchiotome (Abb. 6) und die Geierschnäbel. Und die Ursache? Beide Werkzeuge bringen in die Wirbel, bzw. in die Wirbelsäule ein. — Der Schnabel des nordischen Larventauchers (*Fratercula arctica*) hat sich zum Zerbrechen und Zerdrücken von kleinen, aber harten Seetieren eingerichtet; ihm ähnelt die Hämorrhoidalknotenzange nach v. Langenbeck. Mehr in der Form als in der Tätigkeit gleicht der Schnabel des schwarzen Scherenschnabels (*Rhynchops nigra*) der kniegebogenen Kanalschere (Abb. 7). Ungemein gleichartig, sowohl in der Grundgestalt, als auch in der Art der Anwendung ist der sackartige Fischfänger des Pelikanschnabels und der Hamen, wie er vom Menschen zum Fischfange benützt wird.

Die Zahl und Arten derartiger Parallelererscheinungen sind in dieser kurzen Aufzählung natürlich nicht erschöpft, aber die gewählten Beispiele ergeben vorzügliche Belege für ein „Gesetz von der Wiederkehr optimaler technischer Formen“.

Mineralien, Versteinerungen und Muscheln als Sammelobjekte des Eiszeit-Menschen.

von Prof. E. Kailser.

Das Rätsel der Menschwerdung in der Eiszeit hat bereits eine lange Reihe von Hilfswissenschaften entstehen lassen: die vergleichende Anatomie, die auf Grund des inneren Baues der Lebewesen ihre Verwandtschaft enthüllt; die biologische Blutserumforschung, die dasselbe Ziel durch besondere Blutuntersuchung verfolgt; die Embryologie, die uns Kunde gibt von der Entwicklung des Individuums vor der Geburt; die Paläontologie oder Entwicklungslehre unserer Tierwelt, nicht zu vergessen die Zahnkunde, von der noch überraschende Aufschlüsse zu erwarten sind. Jetzt beginnt auch die Geologie sich ihrer Be-

genaue Altersbestimmung der Fundschichten berufen ist, die Grundlagen für die zeitliche Eingliederung der Funde zu liefern.

Alle Entwicklungsperioden, die nach der Eiszeit in Erscheinung treten, also die Pfahlbauzeit und die jüngere Steinzeit, die nachfolgende Kupfer-, Bronze- und Eisenzeit, sind durch Grabbeigaben, Urnen und Gefäßscherben, durch Schmuckstücken und Gewebstücke, vor allem durch Waffen und Gebrauchsgegenstände so reich ausgestattet, daß es heute nicht mehr schwer hält, die jeweiligen Funde zu deuten und einzureihen.

Ungleich kräftiger regt sich heute das Inter-



Abb. 1. Weibliches Skelett aus der Grotte des Enfants (Grimaldi-Grotte), nach einer Aufnahme aus dem anthropologischen Museum von Monaco (stark verkleinert). Auf dem Skelett, das von de Villeneuve gefunden wurde, lagen zwei durchbohrte Muschelschalen (Nassa), Tierknochen, Rinnbäder vom Schwein und einige Kiefersplinter. Die umgebende Erde barg eine außerordentliche Menge Trochus-Muscheln, aber diese Muscheln, die sich auch inmitten der menschlichen Gebeine befinden, sind nicht durchbohrt. Man kann sie daher nach Verneau nicht als Beigabe von Schmuckstücken betrachten. Ihre ungeheure Menge und Verteilung auf die nächste Umgebung des Toten lassen vielmehr darauf schließen, daß sie bei der Bestattung hier niedergelegt wurden.

deutung für die Geschichte der Menschheitsentwicklung bewußt zu werden; es bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß all ihre bisherigen Bemühungen um die tausenderlei Fossilien nur Etappen, nur Vorläufer auf dem langen Wege der Entwicklung von der Urzelle bis zum Menschen waren. Indem die Geologie beginnt, ihre ganze Aufmerksamkeit den etwaigen Spuren des Menschen in den Schichten der eiszeitlichen Ablagerungen zuzuwenden, erhebt sie die bisher nur stiefmütterlich bedachten Schichten von Schotter, Sand, Ton, Torf, Kalktuff, Kieselgur, Löss und Lehm zu einer vollwertigen geologischen Formation. Es entsteht eine spezielle diluviale Geologie, die schon aus dem Grunde von ausschlaggebender Bedeutung wird, weil sie durch

esse für die Kultur des Eiszeitmenschen, die jetzt durch die Bemühungen des preussischen Landesgeologen Dr. F. Wiegand eine einheitliche Chronologie erhalten wird. Die Hinterlassenschaft des eiszeitlichen Mammut- und Renntierjägers zeigt einen überraschenden Reichtum nicht nur an Steinwerkzeugen, sondern auch an Schmuckstücken und Geräten, die er aus Zähnen, Knochen und Geweihen der diluvialen Tiere herzustellen und zum Teil mit erstaunlich schönen Zeichnungen zu versehen wußte. Das Interesse des Neandertalers ging zwar kaum über die dringendsten Lebensfragen der Nahrungsbeschaffung und der Herstellung von Waffen und Werkzeugen hinaus. Anders der Aurignac-Mensch, der in der ersten Hälfte der letzten

Eiszeit als Vertreter einer neuen Rasse mit wesentlich höheren Lebensgewohnheiten auftritt; er entwickelt bereits eine ausgesprochene Neigung und Vorliebe für Schmuck, er versieht Geräte und Höhlenwände mit Zeichnungen, mit Reliefs und farbigen Malereien, wozu er Röteln und schwarzes Mangan verwendet.¹ Er sammelt Haisfischzähne und Muscheln, durchbohrt sie und schmückt damit Arme, Hals und Kopf der Toten, die er sorgfältig bestattet (Abb. 1 u. 2), denen durchbohrte Muscheln und Schmuckgehänge mit Schalen von Nassa und Vitorina und anderen Muscheln beigegeben waren. Die Vitorina-Muschel stammt aus dem Atlantischen Ozean, die Nassa dagegen ist eine Mittelmeerform; Hermann Klaatsch erkennt darin ein Anzeichen, daß die Menschen jener Zeit die gesammelten Schmuckstücke auf große Entfernungen mitnahmen (vergl.

von dem mitgeführten Schmuck verloren, die Muscheln nutzten sich ab und zerbrachen; aber es ist kaum anzunehmen, daß der Mensch das achtlos beiseite gelassen hätte, was er durch Zähigkeit und Geschick zu Schmuck umgewandelt oder gar auf Tiersehnen aneinandergereiht hatte, wie es heute noch die Papua, Samoaner und Australier gern tun.

Von den deutschen Fundstationen des Magdalénien enthielten die südlich gelegenen ebenfalls Mittelmeermuscheln; so fand man einige Exemplare in der Schwäbischen Alb (Niedernau und Große Dfnet), in Bayern (Hohlenstein, Kaufertsberg), ferner in der Schweiz (Kesslerloch bei Thäingen) und in Österreich am Hundsfteig bei Krems.

In der Großen Dfnet bei Nördlingen hatten die beiden Bestattungen des Azilien (Kultur-

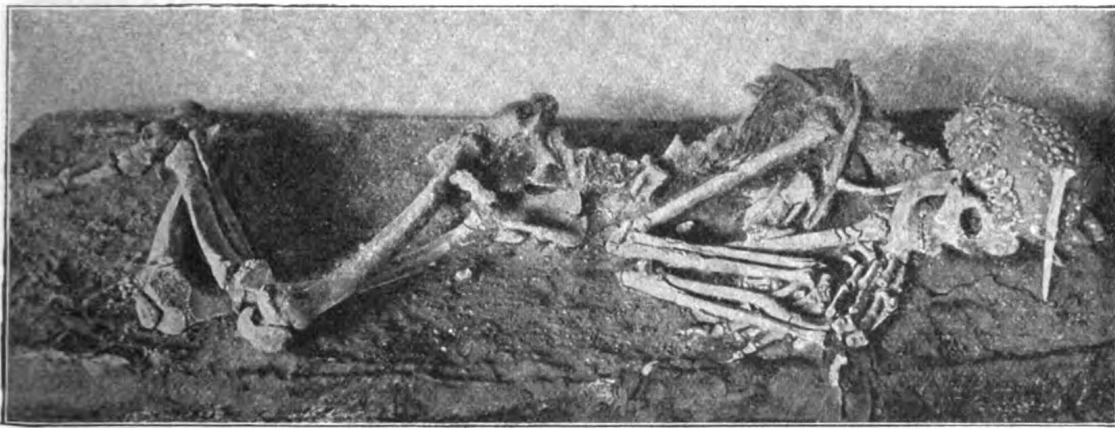


Abb. 2. Das Skelett eines Mannes aus der Grotte de Vachon (Grimaldi-Grotto), entdeckt von Ribière, als Beispiel altsteinzeitlicher Bestattungsweise. (Stark verfl. nach einer Aufnahme aus dem historischen Museum von Paris). Der Kopf des Skeletts war bebedt mit Nassa-Muscheln und 22 durchbohrten Hirschedzähnen; außerdem lag ein schöner Knochenpfriem quer über der Stirn und zwei hübsche Kieselplatten (Klingen?) an dem Hinterkopf. Nach Berneau.

„Werdegang der Menschheit und Entstehung der Kultur“, herausgeg. von A. Heilborn, 1920. Verlag Bong & Co., Berlin. S. 319).

So wird die Bestimmung der Herkunft der Muscheln außerordentlich wichtig, da sie uns Aufschluß gibt über die großen Wanderungen der damaligen Menschen; sie waren Jägervölker und unternahmen als solche große Streifzüge. Von einem Magdalénien-Stamm, der in der Grotte du Placard seine Siedlung hatte, erfahren wir aus der Art der vorgefundenen Muscheln und Versteinerungen, daß er vom Atlantischen Ozean 130 km landeinwärts zog, dann nordwärts bis in das Pariser Becken vordrang, um zuletzt südwärts zurückzuwandern. Bei derartigen Wanderungen ging zwar manches

zone am Ausgang der Eiszeit) als Beigaben über 200 Hirschedzähne und gegen 50 Neritina-Muscheln, die wahrscheinlich aus dem Neckar, Main oder Rhein, nicht aber aus der Donau stammen, ferner 160 Carnifex multiformis aus dem tertiären Süßwasserkalk von Steinheim, etwa 30 km von der Dfnet entfernt. Zu diesen Bestandteilen aus der näheren Umgebung, die man als „lokale Sammlung“ bezeichnen könnte, kommen nun aber noch über 4000 durchbohrte Lithoglyphus naticoides, deren Herkunft noch eine ungelöste Frage bildet. Sie sind in fossilem Zustande in Süddeutschland bisher nicht gefunden worden und im übrigen Deutschland nur an zwei Stellen: 1. in der Paludinenbank in der Mehrung der Tivolibrauerei am Kreuzberg in Berlin und 2. im präglazialen Melanopsentiez von Zeuchfeld in Freiburg a. d. Unstrut. Diese beiden

¹ Verall. E. Kaiser, Aus der Vorzeit. 1912. Verlag A. Dörfler, Leipzig.

Vorkommen gehören aber der ersten Zwischeneiszeit oder dem Präglaial an und kommen daher für die Ofnet nicht in Betracht. Dagegen kommen sie in Ungarn bei Safranbert vor und gehören fernerhin zur heutigen Fauna des Balatonsees. Wiegers hält es nicht für ausgeschlossen, daß die von dem jungpaläolithischen Menschen gesammelten Lithoglyphen-Muscheln aus Ungarn oder vom Balatonsee stammen (vergl. Wiegers, Diluvialprähistorie als geolog. Wissenschaft. Herausgegeben von der Preuß. geolog. Landesanstalt, Berlin 1920. S. 183).

Auch in diesen Fällen lohnt sich die Sorgfalt, mit der die einzelnen Funde behandelt und untersucht wurden; denn sie verraten uns die Herkunft und die großen Wanderungen der betreffenden Stämme — und das ist für die moderne Rassenkunde von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

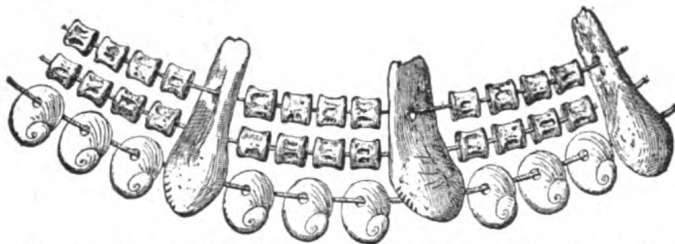


Abb. 3. Eine Halskette (verkleinert), die als Schmuck bei dem Skelett eines jungen Mannes in einer der Grimaldi-Grotten (Grotte de la Vache Grande) gefunden wurde. Sie besteht aus drei Reihen von durchbohrten Fischwirbeln und Muscheln (*Nassa neritea*) die in regelmäßigen Abständen von Hirsch-Eckzähnen unterbrochen werden. Nach Verneau.

Von den Mineralien erregten die glänzenden, strahlenden Arten das besondere Interesse des Eiszeitmenschen; man denke an den Bergkristall, den bläulichen Flußpat, den gelben Schwefelkies, die glänzende Pechkohle, den goldschimmernden Bernstein. Seinen Formensinn haben die mannigfachen Fossilien (versteinerte Lebewesen) mächtig erregt; ganze Sammlungen findet man davon gelegentlich; so lieferte das berühmte Schweizer Bild bei Schaffhausen zahlreiche Ammoniten, Seesterne, Seeigel, kleinere versteinerte Muscheln, wie *Rhynchonella* und *Terebratulina*, dazu Belemniten und Haifischzähne, wovon das meiste aus dem nahen Jura stammt.

Von großem Interesse für den Nachweis der Wanderungen ist das Fund-Inventar der Grimaldi-Grotten bei Mentone (Ligurien), wo E. Rivière durchbohrte Muscheln zu Tausenden fand, besonders *Nassa neritea*,

die gewöhnlichste Mittelmeerart, dazu 70 andere Arten von den Küsten Liguriens und der Provence, so *Lutraria*, *Venus*, *Tapes*, *Lucina*, *Pecten*, *Triton*, dazu große *Patella*-Arten, die sicher zur Nahrung dienten. Die Grimaldi-Leute mögen empfänglich gewesen sein für den eigenartigen perlmutterähnlichen Schimmer der Innenseite so mancher Muschel; sie sammelten die Mittelmeermuscheln, durchbohrten sie und trugen sie als Schmuck (Abb. 3). Wenn sich nun die gleichen Muscheln auf größeren Entfernungen auch landeinwärts finden, so steht nichts der Annahme entgegen, daß die Schmuckträger ehemals am Meere wohnten und aus naheliegenden Gründen auf die Wanderung gingen, wobei sie ihren Schmuck fürsorglich im Fellbeutel mit sich nahmen.

Mit welcher Umsicht die Geologie bei der Entscheidung über die Herkunft der Sammelobjekte oft vorgehen muß, lehrt der Trilobit, den Ficatier in der Grotte von Arch-sur-Cure (Dep. Yonne) neben durchbohrten Muscheln fand; dieser Trilobit, eine dreilappige fossile Krebsart, hatte zwei Löcher zum Aufhängen als Schmuckstück; es fehlte aber der Kopf, so daß man die Art nicht näher bestimmen konnte. Die nächsten Vorkommen von Trilobiten liegen in der Normandie, in der Bretagne und in den Pyrenäen. Nach M. Douville stammt das Fund-

stück aber aus Böhmen.

Die Geologie findet in der genauen Bestimmung der Herkunft all dieser Fundgegenstände eine dankbare Aufgabe; es sei z. B. auf den Bernstein hingewiesen, der bisher an vier Stellen entdeckt wurde, nämlich in der Grotte d'Aurenfan in den Pyrenäen (5 Stück dunkelroten Bernsteins), in der Kostelitz, Jitny- und Gudenushöhle bei Krems. Das Hauptgebiet des Bernsteins ist bekanntlich das Samland an der Ostsee, auch kommt er sekundär in den norddeutschen Glazialablagerungen vor; Bernstein ist ferner aus Südfrankreich bekannt, wo er in dunkelroten Stücken im Departement du Gard in den tertiären Schichten, besonders in den Ligniten von Barjac vorkommt. Der Bernstein in den genannten österreichischen und mährischen Höhlen endlich stammt wahrscheinlich aus dem tertiären Kalkstein bei Lemberg in Galizien.

Nierentätigkeit und Nierentätigkeitsprüfung.

von Dr. W. Schweisheimer.

I.

Schon in die Form des Märchens ist das Wasser, er schreit nach Flüssigkeit: er ist Wissen um den Kreislauf des Wassers in der durstig. Der Mund nimmt gierig das dar- gebotene Wasser auf, im Muskelschlauch der Speiseröhre wird es in den Magen und den Darm gespritzt. Die Magen- und Darmwände, in breiter Fläche, saugen die Flüssigkeit auf, lassen sie durch ihre feinen Membranen hindurchtreten: ins Blut. So findet sich das Wasser im Blut wieder, dem Mittelpunkt, der großen Zentrale aller Stoffwechselvorgänge. Hier hat es ungezählte Aufgaben zu erfüllen: die Blutkörperchen und mit ihnen den lebenswichtigen Sauerstoff zu befördern, die Nährstoffe in gelöster Form mit sich zu führen, an alle Zellen zu jedem Organ hin die Immunkörper zu tragen. Nach Bedarf gibt das vorbeiströmende Blut seine Flüssigkeit in Kanälen, den Schlagadern, an die Stelle des Bedarfs ab: zur Erhaltung der Gewebsspannung (Turgor), zur Bildung der Verdauungssäfte, aller Drüsenabsonderungen, die Feuchtigkeit, die der Ausatemungsluft beigemischt ist usw. Und alles Wasser, nachdem es an jedem Ort seine Aufgabe erfüllt hat, fließt in anderen Kanälen, den Blutadern, wieder dem Blute zu; es führt nunmehr gleich dem Abwasser

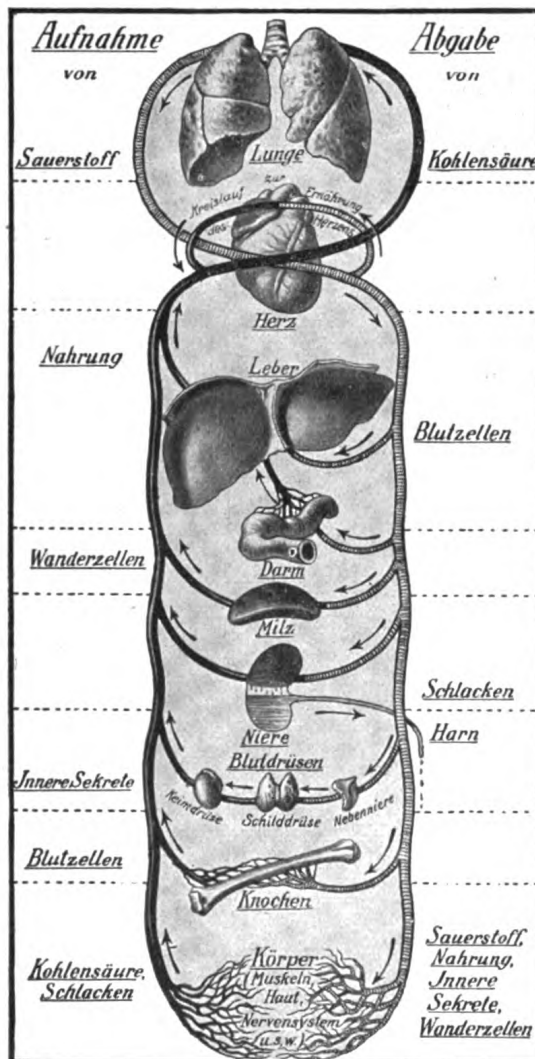


Abb. 1. Der Blutkreislauf (schematisch). Das aus der Lunge kommende Blut fließt zum Herzen und von hier in den Körper. Auf diesem Wege gibt es ab: abgenutzte Blutzellen an die Leber; Schlackenstoffe an die Niere, die als Harn den Körper verlassen. Sodann verteilt es sich in den Organen des Körpers (Muskeln, Haut, Nervensystem, Bindegewebe, Fett usw.) und gibt an diese Sauerstoff, Nährstoffe, Wanderzellen und die „inneren Sekrete“ der Blutdrüsen (Schilddrüse, Nebennieren, Keimdrüse) ab. Zum Herzen wieder aufsteigend, nimmt es aus dem Körper Kohlendioxid und Schlacken, aus den Knochen neue Blutzellen, aus den Blutdrüsen innere Sekrete, aus der Milz Wanderzellen und aus der Leber die Darmausführung auf. Vom Herzen fließt es zurück in die Lunge, in der es als letzten Stoff die Kohlendioxid abgibt. Bei einem Vergleich von rechts (Abgabe) und links (Aufnahme) erkennt man, daß sich die Haushaltsbilanz des Körpers im Gleichgewicht befindet. An den Körperkreislauf ist der Kreislauf des Herzens angeschlossen, der der Ernährung des Herzmuskels dient. Hell: sauerstoffreiches Arterienblut. Dunkel: kohlendioxidreiches Venenblut.

nach Flüssigkeit: er ist gebotene Wasser auf, im Muskelschlauch der Speiseröhre wird es in den Magen und den Darm gespritzt. Die Magen- und Darmwände, in breiter Fläche, saugen die Flüssigkeit auf, lassen sie durch ihre feinen Membranen hindurchtreten: ins Blut. So findet sich das Wasser im Blut wieder, dem Mittelpunkt, der großen Zentrale aller Stoffwechselvorgänge. Hier hat es ungezählte Aufgaben zu erfüllen: die Blutkörperchen und mit ihnen den lebenswichtigen Sauerstoff zu befördern, die Nährstoffe in gelöster Form mit sich zu führen, an alle Zellen zu jedem Organ hin die Immunkörper zu tragen. Nach Bedarf gibt das vorbeiströmende Blut seine Flüssigkeit in Kanälen, den Schlagadern, an die Stelle des Bedarfs ab: zur Erhaltung der Gewebsspannung (Turgor), zur Bildung der Verdauungssäfte, aller Drüsenabsonderungen, die Feuchtigkeit, die der Ausatemungsluft beigemischt ist usw. Und alles Wasser, nachdem es an jedem Ort seine Aufgabe erfüllt hat, fließt in anderen Kanälen, den Blutadern, wieder dem Blute zu; es führt nunmehr gleich dem Abwasser

einer Fabrik alle Abfälle, alle im Betrieb verbrauchten Stoffe mit sich. Am Schluß seines Kreislaufs durchströmt das durch die vielen ihm zugeführten Abfallstoffe verunreinigte Blut zwei Organe, die gleich Filteranlagen alles Unbrauchbare aus ihm herausfischen, die Abfälle nach außen absondern und das Blut selbst gereinigt, frisch und in wieder aufnahmefähigem Zustand aus sich heraustreten lassen.

gängen zugrunde liegt; das Blut, das von diesen beiden Organen dem Herzen wieder zufließt, ist gesäubert, von Schlacken befreit, leistungsfähig (Abb. 1).

Der Stoff, der zum Träger aller Vorgänge wurde, ist das aufgenommene Wasser. Zum Teil fließt es gereinigt von der Niere dem Blut wieder zu, zum Teil schwemmt es die in ihm gelösten Stoffe aus der Niere nach außen fort. Die von

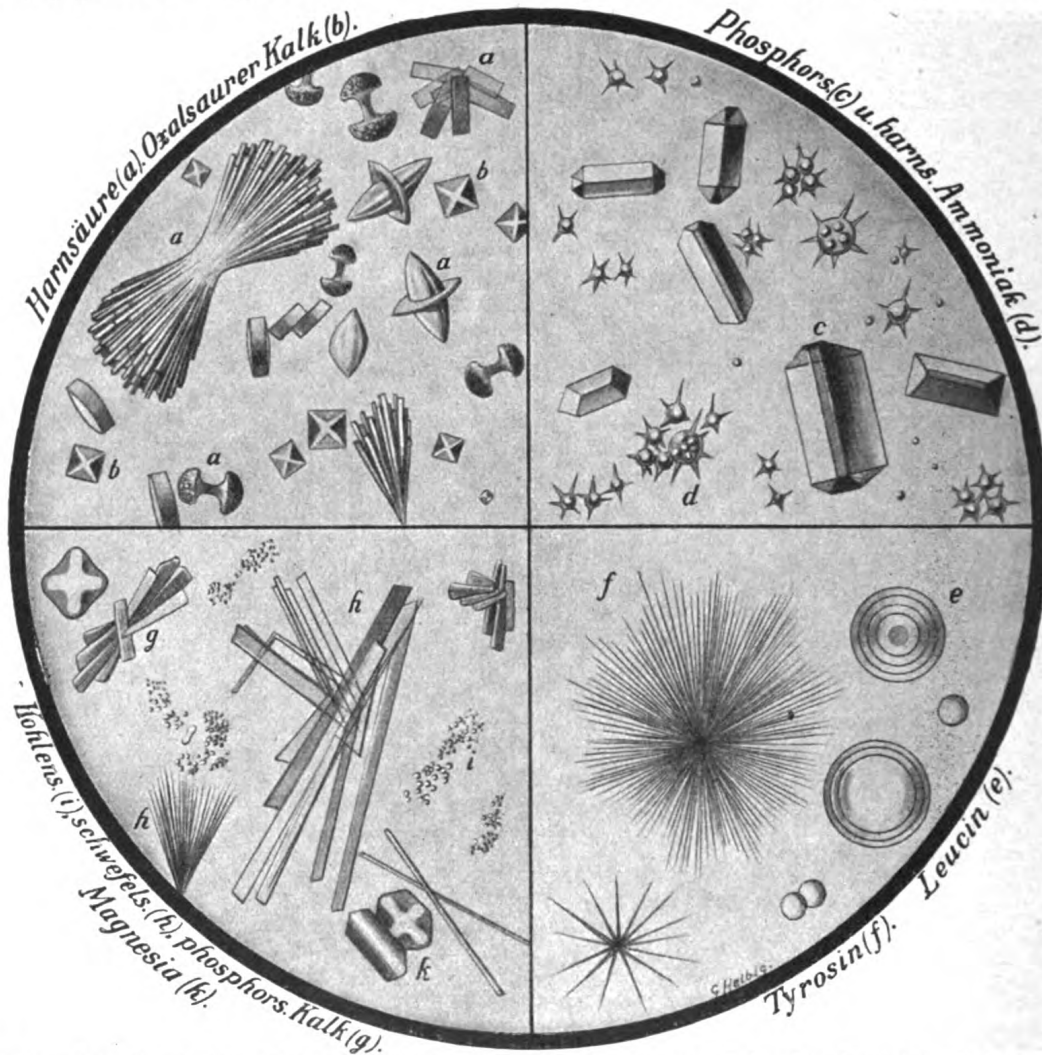


Abb. 2. Die kristallinen Bestandteile des menschlichen Harnes. (Aus Dr. Kahn, Das Leben des Menschen.)

Diese beiden großen Klärbecken sind die Lunge und die Niere. In der Lunge kommen die gasförmigen Abfallprodukte des Stoffwechsels, also Kohlensäure, zur Ausscheidung. Durch die Niere werden die in flüssiger Form im Blut enthaltenen Abfallstoffe aus dem Körper entfernt. Das Blut, das vom Herzen zur Lunge, zur Niere fließt, ist beladen mit Endprodukten der Verbrennung, wie sie den Stoffwechselvor-

der Niere abgesonderte Flüssigkeit, die der Menge nach hauptsächlich aus Wasser besteht, bei der aber die darin gelösten Stoffe den wesentlichen Bestandteil ausmachen, heißt *Harn*. Nimmt der Körper aber überhaupt mehr Wasser auf, als gut und nötig für ihn ist, so wird ein Teil dieses überschüssigen Wassers sogleich von der Niere, die es ja auf jeden Fall durchströmen muß, — denn es ist an den Kreislauf des Blutes

gebunden, das bei jedem Rundlauf im Körper, vom Herzen wieder zum Herzen zurück, die Niere zwangsläufig zu passieren hat, — als Harn nach außen abgegeben. In solchem Falle steigt die Harnmenge. Je mehr Wasser ausgeschieden wird, um so dünner ist in der Regel die Lösung, d. h. um so weniger gelöste Stoffe befinden sich in 1 Kubikzentimeter Harn. Je weniger Harn ausgeschieden wird, um so mehr gelöste Stoffe befinden sich in 1 Kubikzentimeter, um so „konzentrierter“ ist der Harn. Manche kranke Nieren sind wohl noch imstande, Harn auszuscheiden, aber nicht die richtige Konzentration der gelösten Stoffe darin zuwege zu bringen. Um trotzdem alle zu entfernen Stoffe auch wirklich zu beseitigen, muß der Körper in solchen Fällen eine ungewöhnlich hohe Harnmenge erzeugen. In geringerer Konzentration wird hier schließlich doch das nämliche erreicht wie unter normalen Verhältnissen bei der gewohnten Konzentration (Dichte) des Harns.

Man scheint sich fast zu sagen, der Bau und die Tätigkeit der Niere sei eines der größten Wunder des Lebens. Denn diese Bemerkung müßte bei jeder Betrachtung des Organischen ohne Aufhören wieder und wieder getan werden. Jede Organtätigkeit, jede Zellregelung erfüllt den, der noch nicht über allzu naturalistischer Betrachtungsweise den beseelenden Geist vergessen hat, mit neuem Staunen. Nur kommt das unsagbar Erstaunliche hier wieder zum Bewußtsein, wenn man den Wundermechanismus eines scheinbar so kleinen, aber lebenswichtigen Organs, wie es die Niere darstellt, im einzelnen verfolgt. Der Riesenbetrieb der größten Fabrik ist ein Kinderspiel im Vergleich zu der Selbstverständlichkeit, mit der hier auf engem Raum die verschiedensten Aufgaben erfüllt werden, im Vergleich zu der Anpassungsfähigkeit an jede neu gestellte Aufgabe.

Das Ergebnis der Tätigkeit der Niere ist an ihrem Ausscheidungsprodukt, dem Harn, zu erkennen. Der Harn ist eine für gewöhnlich

klare, gelbliche Flüssigkeit. Eine Trübung bei längerem Stehen darf nicht etwa als Ausdruck einer krankhaften Beschaffenheit aufgefaßt werden: sie ist die Folge der Ausscheidung von harnsauren Salzen in der Kälte. Die Menge ist verschieden, beim erwachsenen Mann vielleicht

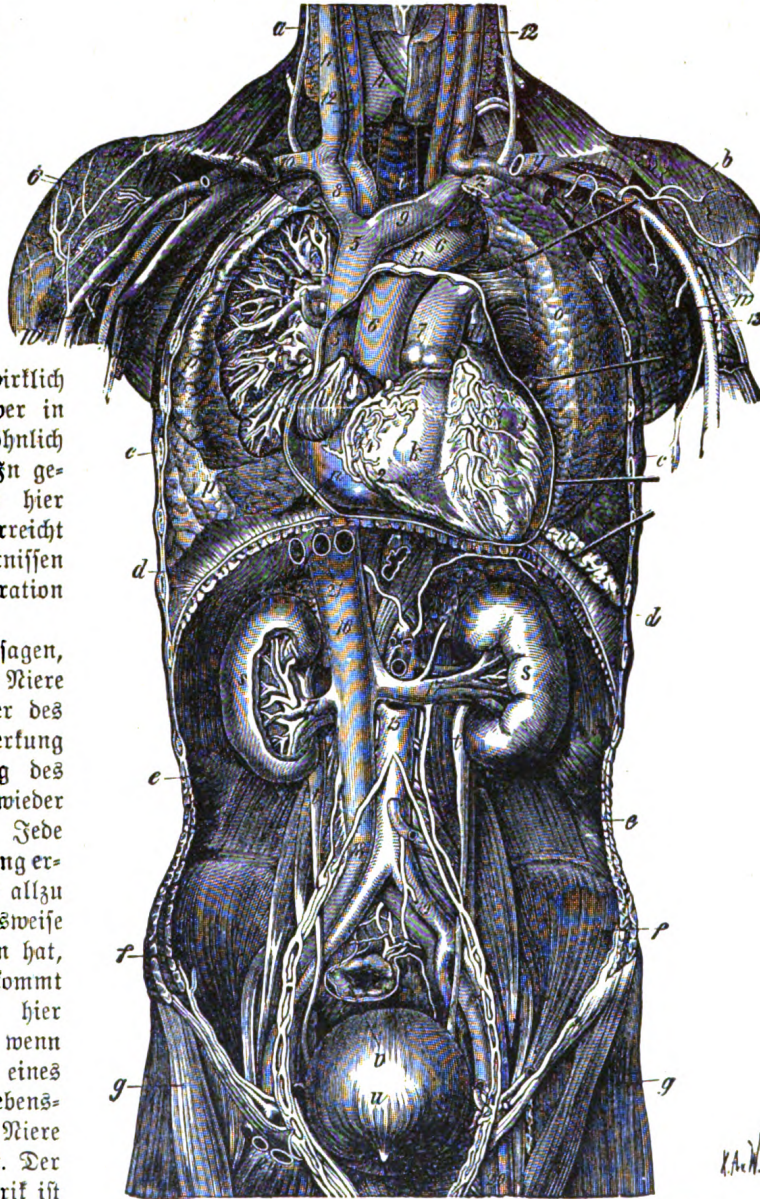


Abb. 3. Bild der anatomischen Zusammengehörigkeit von Nieren, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre (Anfangsteil).

1½ Liter im Tag; sie hängt sehr von der Flüssigkeitszufuhr ab. Im Harn, als dem letzten Abwasser des ganzen Stoffwechselbetriebes, finden sich alle chemischen Stoffe, die in den einzelnen Körperteilen vorhanden sind, wenn auch freilich zum Teil in anderer, für die spezielle

Verwendung geeigneterer chemischer Zusammen-
setzung.

Der Stickstoff findet sich namentlich in Form
des Harnstoffes. Ungefähr 90% alles im Harn
ausgeschiedenen Stickstoffes wird in der Form
von Harnstoff abgegeben. Schon im Jahre 1773
gelang es Rouelle, den Harnstoff aus dem Harn
darzustellen. Und bekannt ist auch die synthetische
Darstellung des Harnstoffes aus Ammonium-
cyanat durch Wöhler im Jahre 1828, die als
erste künstliche Darstellung eines im Tierkörper
vorhandenen Stoffes historische Verühmtheit er-
langte. Der Harnstoff bildet bei der Kristallisa-
tion lange, rhombische Prismen oder Nadeln.
Verschiedene andere stickstoffhaltige Bestandteile
des Harns, wie Kreatinin, schwefelhaltige Säuren,
Ammoniak sind gleich dem Harnstoff als End-
produkte des Eiweißstoffwechsels im Körper auf-
zufassen.

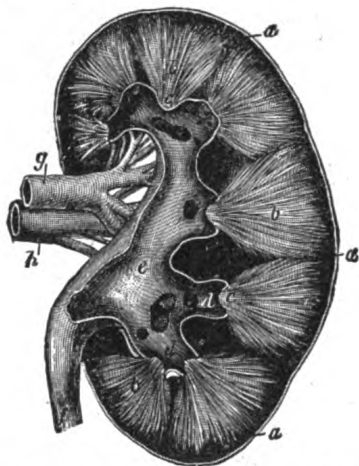


Abb. 4. Längsschnitt durch die Niere. a Rindensubstanz
mit den Glomerulis; b Marksubstanz (gestreift durch die
Harnkanälchen); c Ductus papillaris; d e Nierenbecken;
f Harnleiter; g h Nierengefäße.

Nicht aus dem im Körper zersetzten Eiweiß
im allgemeinen, sondern aus den Aufkleinen
(phosphor- und stickstoffhaltigen Verbindungen)
scheint ein anderer wichtiger Bestandteil des Har-
nes zu stammen: die Harnsäure. Bei den Vögeln
bildet Harnsäure das Hauptprodukt der Eiweiß-
zersehung. Beim Menschen und den Säugetieren
tritt sie dagegen an Menge hinter dem Harnstoff
ganz bedeutend zurück. Es wird beim Menschen
täglich insgesamt vielleicht 1 Gramm Harnsäure
ausgeschieden gegenüber etwa 30 Gramm Harn-
stoff in der gleichen Zeit. Die Harnsäure ist fast
solange bekannt wie der Harnstoff. Sie kristalli-
siert in durchsichtigen, rhombischen Tafeln oder
Prismen. In reinem Zustand ist sie ein weißes
Pulver, im Harn ist sie aber immer mit Farbstoff
verbunden und hat infolgedessen eine rote oder

braunrote Farbe. Charakteristisch ist die „Weg-
steinform“ der Harnsäurekristalle unter dem
Mikroskop (Abb. 2).

In verhältnismäßig großer Menge finden
sich anorganische Salze im Harn, vor
allem Chlornatrium (Kochsalz), Kaliverbindun-
gen, Phosphorsäure, diese meist verbunden mit
Kalzium und Magnesium, ferner geringe Mengen
Eisen. Aus dem wechselseitigen Mengenverhält-
nis der Harnbestandteile können Rückschlüsse auf
krankhafte Veränderungen im Organismus ge-
zogen werden.

Das gilt in besonders hohem Maße dann,
wenn Stoffe im Harn auftreten, die unter ge-
wöhnlichen Verhältnissen überhaupt darin nicht
vorhanden sind und die auch sogleich eine ganz
bestimmte Krankheitsursache vermuten lassen. So
weist das Vorhandensein von Blut im Harn auf
Schädigungen in der Niere oder den abführenden
Harnwegen hin; Eiweiß auf eine Erkrankung
der Niere; Zucker auf Störungen im Gesamtstoff-
wechsel, die unter dem Namen „Zuckerkrankheit“
bekannt sind und oft auf einer Schädigung der
Leber oder der Bauchspeicheldrüse beruhen;
Azeton und Azetessigsäure auf höhere Grade
dieser Zuckerkrankheit.

* *

Das Blut bringt die auszuscheidenden Stoffe
an die Niere heran. Sie erscheinen in zum Teil
anderem chemischem Aufbau im Harn. Wie geht
nun diese Umwandlung vor sich? Wie vermögen
die Nierenzellen aus dem Blut, das ihnen zur
Verfügung steht, Harn zu bilden?

Zum Verständnis ist ein Einblick in die
anatomischen Verhältnisse nötig. Die
Nieren liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule,
etwa in der Höhe vom 12. Brustwirbel zum
3. Lendenwirbel. Es sind bohnenförmige, etwas
abgeplattete Organe von braunroter Farbe. Der
von den Nieren gebildete Harn wird auf jeder
Seite von einem eigenen Harnleiter (Ureter),
einer langen, dünnen Röhre, zur Harnblase ge-
leitet. Die Harnblase ist ein sackartiges Sammel-
becken für den Harn beider Nieren. Von der
Harnblase führt die Harnröhre nach außen; hier
wird der Harn aus dem Körper entfernt (Abb. 3).

Das Blut tritt durch die linke und rechte
Nierenarterie in die linke und rechte Niere ein.
Nach Durchströmung des Organs sammelt sich
das Blut in den Nierenvenen wieder und strömt
dem Hauptkreislauf von neuem zu. In der Zwi-
schenszeit ist ein Teil des Blutes durch die Tätig-
keit der Niere in Harn verwandelt worden; er
fließt im Harnleiter ab.

Die Niere ist auf ihrer ganzen Oberfläche

von einer feinen, bindegeweblichen Kapsel umhüllt. Zieht man diese vorsichtig ab, so sieht man Nierenlappen darstellen. Die einzelnen Nierenlappen laufen strahlenförmig dem Nieren-

Die Niere ist eine Art Filtrierapparat, in dem das Blut seine Abfallstoffe in wässriger Lösung als Harn abgibt. Die Filtrierung erfolgt in etwa 1 Million Kapseln, von denen hier 12, darunter eine geöffnet, stark vergrößert dargestellt sind. Aus den bogenförmig laufenden (schräffelt gezeichneten) Adern, den Arterien, steigt das Blut, wie an den Pfeilen zu erkennen ist, aufwärts und tritt durch je einen kleinen Ast in die Kapsel ein. In dieser löst sich die Ader zu einem Knäuel auf, wodurch das Blut unter einen erhöhten Druck gebracht wird und die Salze ausgepreßt werden. Das gereinigte aus der Kapsel zurückkehrende Blut verteilt sich durch ein weitverzweigtes Netz, um die Nierenzellen mit Nahrung zu versorgen, und fließt dann als Venenblut wieder abwärts und aus der Niere heraus. Die vom Blut ausgeschiedenen Salze treten in den Harnkanal über, der sich aus einem gewundenen Obertheil, einer mittleren Schleife und einem geraden Endteil zusammensetzt (hier stark verkürzt dargestellt) und den Harn ins Nierenbecken leitet. In den Harnkanälen findet ein Austausch der Stoffe im Harn und der diese umgebenden Gewebsflüssigkeit statt. Rechts und links unten das Fettpolster, in das der gesamte Nierenkörper eingebettet ist. (Aus Dr. Kahn, Das Leben des Menschen, Stuttgart, Grandsche Verlagsbuchhandlung.)

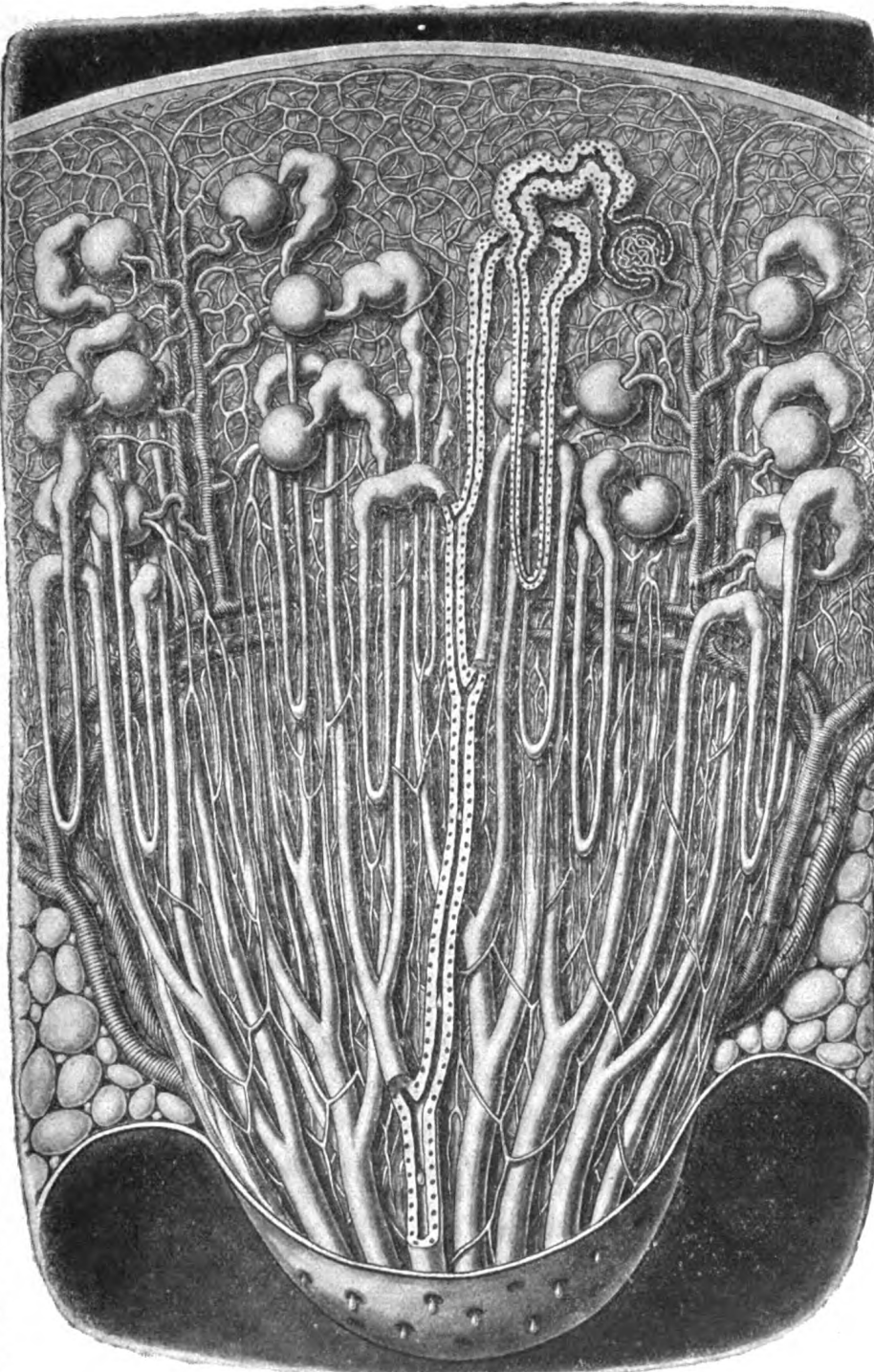


Abb. 5. Teil der menschlichen Niere (halbschematisch). (Erklärung nebenstehend)

man, daß die Oberfläche des eigentlichen Nierengewebes in lauter einzelne Felder geteilt ist, die den Ausdruck einer Teilung in die verschiedenen

beden (Nierensinus) zu; es befindet sich am inneren Bogen der Niere (Konkavseite). Hier ist gewissermaßen das Stadttor, durch das man die

Niere betritt: die Blutgefäße treten im Nierenbecken ein und aus, und der Harnleiter nimmt hier seinen Ursprung. Im eigentlichen Nierengewebe unterscheidet man eine äußere Rindenschicht und eine innere Markschicht; Ausläufer der Rindenschicht dringen bis zum Nierenbecken vor (Abb. 4). Der wichtigste Bestandteil der Niere sind die Harnkanälchen, in denen der Harn erzeugt wird.

Jedes Harnkanälchen nimmt seinen Ursprung in der Rindensubstanz mit einer kugelförmigen Auftreibung, dem Malpighischen Nierentkörperchen.¹ Dieses besteht aus einem Blutgefäßknäuel, dem Glomerulus, der von einer Kapsel umschlossen ist. Die Kapsel geht in die gewundenen Harnkanälchen (Tubuli contorti) über und diese im weiteren Verlauf in die geraden Harnkanälchen (Tubuli recti). Die geraden Harnkanälchen laufen erst dem Marke zu, bilden dann eine Schleife und streben jetzt in umgekehrter Richtung wieder der Rinde zu. Zahlreiche gerade Harnkanälchen münden in die Sammelröhre, mehrere Sammel-

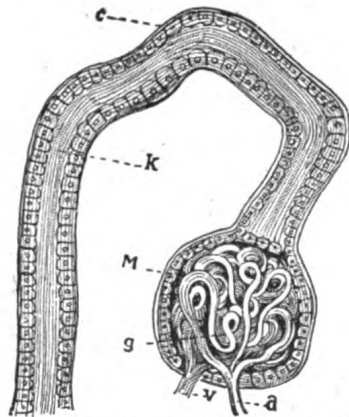


Abb. 6. Schema eines Nierentkörperchens. a Vas afferens; v Vas efferens; g Gefäßknäuel (Glomerulus); M Kapsel; K Harnkanälchen (Tubulus) mit Harn.

röhren vereinigen sich zu dem Endstück, dem Ductus papillaris, und diese Gebilde münden im Sinus in den obersten Teil der Harnleiter. Nur etwa 14–20 Endstücke münden schließlich hier ein, während die Anzahl der Sammelröhren etwa 4000–6000 beträgt.

Die in den Sinus eintretende Nierenarterie teilt sich alsbald in kleinere und immer feinere Gefäße. Die kleinsten bilden einen aus Haargefäßen bestehenden Gefäßknäuel in der Form des Glomerulus. Von hier aus, wo die Harnabsonderung vor sich geht, sammeln sie sich wieder in ein etwas größeres Gefäß. Das Gefäß vor Eintritt in den Glomerulus heißt

¹ So benannt nach Malpighi, einem berühmten italienischen Anatomen des 17. Jahrhunderts.

„zuführendes Gefäß“ (Vas afferens), das nach dem Austritt aus dem Glomerulus „abführendes Gefäß“ (Vas efferens). Das Vas efferens löst sich nun noch einmal in ein Netz von feinen Haargefäßen — entsprechend den gewöhnlichen Kapillaren — auf, aus denen dann kleine Venen entstehen, die sich wieder sammeln und in der Nierenvene schließlich ihren Abfluß finden (Abb. 5).

Der Ort der Harnbildung ist uns mit der Kenntnis der Gefäßknäuel und der Harnkanälchen nunmehr bekannt geworden. Über die Art und Weise dieses Vorgangs ist ein so sicheres Urteil nicht möglich. Die verständlichste Auffassung von dem Mechanismus der Harnausscheidung ist die Filtrationstheorie. Das im Vas afferens zufließende Blut wird im Gefäßknäuel in zahlreiche Flüssigkeitsfäden, also auf eine größere Oberfläche verteilt; damit wird das Austreten von Blutbestandteilen in die umhüllende, oder besser anliegende Kapsel gefördert. Das Vas efferens hat einen geringeren Durchmesser als das Vas afferens, infolgedessen steht das Blut im Gefäßknäuel unter verhältnismäßig hohem Druck. Durch Filtration tritt eine Flüssigkeit aus dem Gefäßknäuel in die Kapsel ein (Abb. 6). Sie ist nicht mehr Blut, stammt aber aus ihm: sie ist Harn. Dieser Harn ist außerordentlich verdünnt; er wird während der Strömung in den gewundenen und geraden Harnkanälchen durch Aufsaugung und durch Austausch mit der die Außenseite der Harnkanälchen umspülenden Gewebsflüssigkeit allmählich eingedickt, bis zu der Form, wie sie in Harnleiter — Harnblase — Harnröhre dann zutage tritt. Die Zellen der Harnkanälchen sind ähnlich wie Drüsenzellen tätig, sie nehmen aus dem Filtrat Wasser und gelöste Bestandteile auf und geben sie ins Blut ab; umgekehrt geben sie aber auch Stoffe in das Filtrat ab. Eine endgültige Klärung all dieser Fragen ist noch nicht gelungen. Auch den Filtrationsvorgang in den Glomerulis hat man sich nicht als rein mechanische Filtrierung vorzustellen, die Zellen beteiligen sich hier vielmehr aktiv an der Absonderung des „Filtrates“.

Die Harnabsonderung durch die Niere geht ständig vor sich, ohne Pause, wie ja auch das Blut ständig die Niere durchströmt. Die Muskeln, die das Sammelbecken des Harns, die Harnblase, verschließen, werden aber willkürlich innerviert; sie gestatten ein Abfließenlassen des Harnes in bestimmten Zwischenräumen, nämlich dann, wenn beispielsweise durch die Füllung der Harnblase der entsprechende Reiz ausgelöst wird. Wie bedeutungsvoll diese Einrichtung ist,

geht aus dem Befund bei Kranken hervor, die jene Fähigkeit der willkürlichen Blasenöffnung und -schließung infolge einer Erkrankung der betreffenden Nerven nicht mehr besitzen. Sie leiden, entsprechend der dadurch nicht beeinflussten fortwährenden Nierenabsonderung, an der Erscheinung des „Harnträufelns“, wobei ständig Harn in kleinen Mengen abgeht.

Es erhebt sich nun die große Frage: wie kann man aus der Beschaffenheit des Harnes auf die Beschaffenheit des ihn bildenden Organs, der Niere, schließen? Von dieser praktisch so außerordentlich bedeutungsvollen, theoretisch hochinteressierenden Frage wird im zweiten Teil dieser Betrachtungen die Rede sein.

(Schluß folgt.)

Karl der Große als Landwirt und Naturkenner.

von M. A. v. Lütgendorff.

Als Karl der Große im Jahre 768 seinem Vater Pippin als König der Franken folgte, da gab es im germanischen Land noch viel, viel Wildnis und Unkultur. Zwar bestanden schon längst ungeschriebene Volksrechte der Franken und Alemannen und anderer deutscher Volksstämme, es gab auch schon Dörfer, deren Bewohner Ackerbau und Viehzucht und andere ländliche Arbeiten betrieben, aber die ewigen Kriagsunruhen hatten eine wirkliche Verbesserung der bestehenden Zustände kaum aufkommen lassen. Man war froh, wenn's nicht schlimmer kam, an ein Besserwerden wagte man fast nicht zu denken.

Und doch erfuhr das Land durch diesen sechszwanzigjährigen Herrscher allmählich eine Besserung und einen erstaunlichen Fortschritt in seiner Bewirtschaftung. Für Karl war diese gründliche Verbesserung der landwirtschaftlichen wie überhaupt wirtschaftlich-politischen Verhältnisse allerdings eine dringende Notwendigkeit, denn seine Haupteinnahmen erzielte er aus seinen Landgütern. Von ihrem Bestehen und Gedeihen hing seine königliche Kasse ab, und das war denn wohl auch in erster Linie der Grund, der das wirtschaftliche Interesse in ihm weckte und ihn mit den Jahren zu einem Landwirt machte, der uns heute noch in jeder Beziehung als Muster gelten könnte, sogar auch als landwirtschaftlicher Schriftsteller. Darüber, wie Karl seine Güter und Höfe bewirtschaftet sehen wollte, geben uns seine Wirtschafts-Verordnungen „Capitulare de villis“, die merkwürdigerweise jahrhundertlang verschollen waren und erst im 17. Jahrhundert in der Bibliothek zu Wolfenbüttel wieder aufgefunden wurden, ausführlichen Bericht. Es sind knapp, aber sehr klar gehaltene Vorschriften für die Oberbeamten der kaiserlichen Güter.

Karls oberste Gebote in der Bewirtschaftung seiner Güter waren Ordnung und Reinlichkeit. Vor allem hielt er streng darauf, daß man ihm über seinen Besitz ausführlichsten, ja bis auf die

kleinsten Einzelheiten sich erstreckenden Bericht erstattete. Jedes Jahr zur Weihnachtszeit mußten ihm die Oberpfleger seiner Güter genaue Bestandslisten und Wirtschaftsverzeichnisse, „Inventaraufnahmen“, wie man heute so schön sagt, vorlegen; „damit wir imstande sind, zu übersehen, was und wieviel wir von jeder Art haben“,¹ heißt es darüber in seinen Verordnungen; und zum Palmsonntag mußten ihm die Berechnungen und die Gelder der Einkünfte eingesandt werden. Nicht weniger streng waren seine Vorschriften über die Reinlichkeit, die manchmal ganz verblüffend wirken, vor allem, wenn wir die Zeit in Betracht ziehen, in der sie erlassen wurden: das frühe, dunkle Mittelalter. Was bis in die neuere Zeit herein noch ziemlich häufig in manchen unserer Weingegenden zu sehen war, das Treten der Trauben mit den Füßen bei der Mostbereitung, das untersagte Karl schon vor mehr als elfhundert Jahren, er verlangte ferner die reinlichste Handhabung bei der Bearbeitung von Rohfleisch, von Bier, Käse, Butter, Senf und Honig, ja sogar das Wachs durfte nur mit reinen Händen ausgenommen werden. Selbstverständlich sollten auch die Innenräume und Höfe seiner Güter stets peinlich rein gehalten werden.

Der Ackerbau, bei dem hauptsächlich Ochsen und Kühe wie auch Esel, seltener dagegen Pferde verwendet wurden, beschränkte sich auf Spelt, dessen Anbau besonders empfohlen wird, sowie auf Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, außerdem mußten auf den Feldern Bohnen, Linsen, Erbsen und Hirse angebaut werden. Spelt, Weizen und Roggen wurden auch während des Winters ausgefät. Als Saatgut durfte nur die allerbeste Frucht, die eigens zu diesem Zweck ausgefondert und aufbewahrt wurde, zur Verwendung gelangen. Die noch unreife Frucht auf dem Stamm oder Feld zu verkaufen, wie es in der Gegenwart

¹ Übertragung, wie auch die der folgenden Originalstellen, von R. G. Anton.

leider wieder aufgekomen ist, war aufs strengste untersagt, ebenso auch die Ausfuhr der Votfrucht in Zeiten der Teuerung. Den Verkaufspreis für das Getreide setzte er selbst fest, und zwar einmal auch versuchsweise für das ganze Reich, was sich allerdings weder bewährte noch durchführen ließ. Die Preise der Erzeugnisse seiner eigenen Güter waren in der Regel etwas geringer als die allgemein üblichen.

Von jeder Getreideart wurden je nach der Beschaffenheit des Kornes drei Arten unterschieden, deren beste, wie bereits erwähnt, als Saatgut diente, während die beiden anderen für den Verkauf und die Abgabe an Pfründner und Arme bestimmt waren. Geschnitten wurde das Getreide — zum Unterschied von den Wiesen, die gemäht wurden — mit Sichel, worauf man es, wie es heute noch Brauch ist, in Garben gebunden, in die Scheuern einführte. Für die Mühlen der kaiserlichen Mühlen bestanden noch besondere Vorschriften in Bezug auf die Ausmahlung des Mehls, die Karl anscheinend sehr genau berechnet hatte, da er mehrmals angibt, wieviel Mehl aus einer bestimmten Getreidemenge herauszumahlen sei. Um die Abfälle und die minderwertigen Getreidekörner möglichst restlos auszunützen zu können, mußten außerdem in allen Mühlen Hühner und Gänse gehalten werden.

Sehr eingehend beschäftigten sich die Vorschriften Karls mit der Rindviehzucht, wie überhaupt der Tierzucht, denn der große Herrscher war nicht nur ein Tierfreund, sondern zweifellos auch ein gründlicher Kenner der Tierwelt seiner Heimat. Nur ging er bei seinen Anordnungen über die Viehzucht in einer Hinsicht fehl, indem er in erster Linie einen möglichst zahlreichen Viehbestand forderte, was jedoch mancherlei Nachteile in Bezug auf die Sorgfalt der Zuchten zur Folge hatte. Jedes seiner Landgüter mußte also zunächst besonders viel Rindvieh, darunter immer auch einige kräftige Mastochsen und besonders gut milchende Kühe aufweisen, da er auf die Milchviehzucht und auf die Herstellung von Molkereierzeugnissen großen Wert legte. Der Bedarf an einer größeren Anzahl von Milchkühen erklärt sich auch damit, daß zu Karls Zeit noch der alte Brauch bestand, die Kälber so lange wie möglich bei den Kühen zu lassen, so daß also auf diese Weise große Milchmengen einer anderweitigen Verwendung entzogen wurden.

Außerdem mußten auch Schweine, Schafe, Ziegen sowie zahlreiches Federvieh gezüchtet werden. Schweine wurden auf Karls Befehl stets in außerordentlich großen Mengen gehalten,

und dort, wo die Waldeichelmast die fast ausschließliche Fütterung der Tiere darstellte, wurde schließlich der Wert der einzelnen Wälder oft überhaupt nur mehr nach der Zahl der Schweine, die in ihnen gemästet werden konnten, bestimmt. In jener Zeit scheinen auch die ersten Kreuzungsversuche zwischen Haus- und Wildschweinen zu Zuchtzwecken angestellt worden zu sein, ob allerdings auf Karls Befehl, ist zweifelhaft, wenn auch keineswegs ausgeschlossen. Bei den Schafen sowohl, wie auch bei den Ziegen wurden immer eigene Herden von Böden gehalten, die, außer gewissen Zeiten, von den weiblichen Tieren getrennt waren, weil Karl glaubte, auf diese Weise Tiere mit schönerem Fell und kräftigeren Hörnern heranzüchten zu können. Auch um die Zucht von tüchtigen Reispferden machte sich Karl verdient. Er vertraute sie nur der Pflege eigens und gut geschulter Pferdekennner an und hatte sogar strengen Befehl erlassen, ihm von jeder Krankheit wie überhaupt vom Befinden der einzelnen Pferde regelmäßig Bericht zu erstatten. „Wir wollen“, heißt es im Kapitel 13 der Verordnungen, „daß sie (die Beamten der Güter) für unsere Kriegstruppe gut sorgen und sie nicht zu lange an einem Ort stehen lassen, damit sie nicht dadurch zu schanden gehen; wenn auch ein solches nichts taugt oder alt ist, wenn es aber stirbt, so wird es uns zur gehörigen Zeit gemeldet, ehe die Zeit kommt, daß sie unter die Stuten gelassen werden.“ Und ferner von den Stuten, „daß sie auf die Stuten gut acht haben, die Hengstfohlen zu gehöriger Zeit wegnehmen und daß sie die Stutenfüllen, wenn sie zahlreich geworden sind, sondern und eine eigene Herde davon machen.“ — Verwendung fanden die Pferde damals fast nur zu Kriegszwecken, weshalb sie auch nicht dauernd auf den Gütern blieben; die kräftigsten Hengstfohlen mußten alljährlich gegen den Winter hin in die Kaiserpfalz gesandt werden. Für die Zugarbeit kamen Pferde in jener Zeit noch verhältnismäßig wenig in Betracht, da selbst die vornehmen Leute gewöhnlich im Ochsenwagen fuhren.

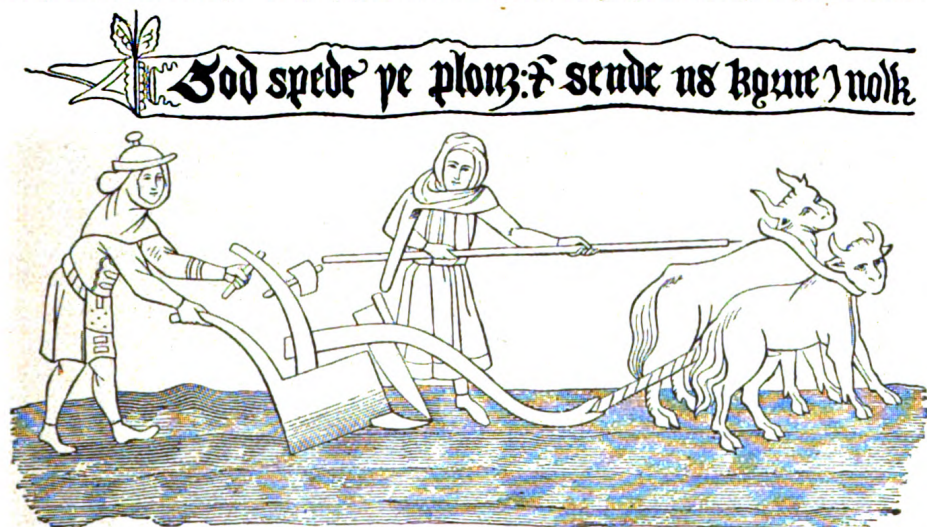
Besondere Beachtung schenkte Karl der Zucht des Federviehs, für die er anscheinend auch viel wirkliches Verständnis besaß, und so mußte denn auf jedem seiner Güter sowohl Nutz- als auch Ziergeflügel gezüchtet werden. Als Nutzgeflügel galten, nachdem das frühere salische Gesetz noch Enten, Kraniche und Schwäne zum Hausgeflügel gerechnet hatte, unter Karl nur mehr Hühner und Gänse, die auch gemästet werden mußten. „Um der Zierde willen“ mußten auf den Landgütern dann aber auch noch edle Hühnerrassen,

Enten, Tauben und Turteltauben, Fasane, Rebhühner und Pfauen gehalten werden. Namentlich an Pfauen scheint sein schönheitsdurftiges Auge viel Vergnügen gehabt zu haben, weil gerade ihre Zahl auf manchen der Güter ganz unverhältnismäßig hoch war, so daß man neben 30 Gänzen gelegentlich 22 Pfauen verzeichnet findet.

Der Verbrauch des Honigs an Stelle des damals bei uns noch unbekannten Zuckers machte die Anlage und Pflege zahlreicher Bienenstöcke notwendig, was von Karl in praktischer und richtiger Erkenntnis in seinen Verordnungen deshalb auch wieder ganz besonders berücksichtigt wird. Schließlich stellte er jedem Gut sogar einen erfahrenen Imker bei, und aus der bisher fast hauptsächlich betriebenen Waldbienenzucht — die Zeibebäume und wilden Schwärme in den Wäldern unterstanden allerdings auch schon einer

in seinen Teichen hielt, läßt sich allerdings nicht mehr feststellen, sie müssen ihm aber ein gutes Stück Geld eingebracht haben, da eine seiner Vorschriften den strengen Befehl enthält, alle Fische, die nicht unmittelbar an seine Tafel kamen, zu verkaufen.

Karls praktische Naturkenntnis erstreckte sich vor allem aber auch auf den Obst- und Pflanzenbau, und auch darin hat er vorbildlich gewirkt, nicht nur für seine Zeit, sondern auch für unseren gesamten deutschen Gartenbau, der in seinen Anordnungen und Bestrebungen überhaupt erst seine Grundlage erhielt. Und das ist wieder ganz besonders bemerkenswert, denn z. B. gerade der Obstbau spielte damals noch so gar keine Rolle in der deutschen Landwirtschaft, geschweige denn, daß man das Obst als einigermaßen wertvolles Nutzobjekt betrachtet hätte. Karl war aber



Alle Darstellung der Feldbearbeitung durch den Pflug.

gewissen Pflege und Überwachung — entwickelte sich nunmehr die Pflege der zahmen Bienen in richtigen Stöcken. Auch das Gesetz, nach dem Bienen nicht in der Nähe menschlicher Wohnstätten gehalten werden durften, wurde von Karl gemildert, so daß jetzt der Bienenstock ruhig zum nächsten Bestand jedes Gutes zählen konnte.

Wie sehr Karl auch für die Verbesserung der Teichwirtschaft und Fischerei zu wirken bestrebt war, zeigt am besten seine Verordnung, daß auf jedem seiner Güter entweder für die Anlage von Teichen gesorgt oder bereits vorhandene Fischwässer erweitert werden mußten. Auf diese Weise wurde neben der bisher fast nur „wild“ betriebenen Fischerei nun auch einmal die Fischzucht ernsthaft in Angriff genommen, was auch auf diesem Gebiet seiner Landwirtschaft einen großen Fortschritt bedeutete. Welche Fische Karl

auch hier Bahnbrecher. Er ordnete genau an, wie viele und welche Obstsorten in den Gärten gezogen werden mußten, bezeichnete sogar die einzelnen Sorten schon mit eigenen Namen, wobei er sich gewöhnlich nach den Ortsnamen ihres ersten Anbaues richtete, und verlangte auch stets die rechtzeitige Abnahme der Frucht vom Baum. Spätobst oder herbe Fruchtarten mußten auf eigenen Trockenplätzen nachgereift werden. Angebaut wurden je nach dem Klima der betreffenden Landstriche Äpfel, Birnen, Kirschen und Haselnüsse, Pflaumen, Ebereschen und Kiefern — die beide damals gleichfalls zu den Nutzfuchtbäumen gezählt wurden — sowie auch Mispeln, Pfirsiche, Quitten, Nuß-, Mandel- und Maulbeerbäume. Unter den Bäumen der Wälder wurden übrigens auch fruchtttragende und unfruchtbare unterschieden, indem man als

fruchttragend alle Bäume — späterhin auch Sträucher — bezeichnete, die Samen trugen, und als unfruchtbare alles Jungholz, sowie alles dürre und abgestorbene Baum- und Strauchwerk. Außer der Zucht edler Obstsorten verdanken wir diesem großzügigen Mann aber auch den zum ersten Mal praktisch betätigten Anbau einfacher Küchengewächse in eigens hierfür angelegten Küchengärten. Und wiederum ist es erstaunlich, mit welcher Sachkenntnis Karl die eingehenden Verzeichnisse der von ihm ausgewählten Nutzpflanzen anlegen ließ.

In erster Linie waren es natürlich Küchen- und Heilpflanzen, deren Anbau er vorschrieb, aber daneben erscheint auch manche liebliche Blüte, die zweifellos nur zum Schmuck der Gärten bestimmt war, wie denn auch in jedem der Gärten Lilien und Rosen — sie werden in der betreffenden Verordnung sogar zu allererst angeführt — gepflanzt werden mußten. Besonders wichtig war für jene Zeit der Anbau von Heilpflanzen, denn mit der Heilkunst sah es damals im deutschen Land noch recht schlimm aus. Es gab keine Gelegenheit zum Studieren und somit auch keine Ärzte, und auch die von den Römern seinerzeit eingeführten Arzneien waren längst vergessen, so daß sich die Behandlung schließlich fast nur mehr auf Bannsprüche durch Mönche und Geistliche beschränkte — ein Tiefstand, der sich übrigens bis zum zehnten Jahrhundert hinzog. Um nun dieser Hilflosigkeit in der Krankheitsbehandlung doch etwas steuern zu können, ordnete Karl den Anbau der Heilkräuter an, die er also als richtige Hausmittel angewendet sehen wollte, als Mittel, die möglichst immer und jedem zur Hand waren. Auch in seine Pfalz mußten regelmäßig grüne und getrocknete Heilkräuter gesandt werden.

Was die Küchengewächse betrifft, so wurden fast alle auch heute noch in unserer Küche gebrauchten Gemüse und Kräuter zum Anbau befohlen. Den eigentlichen großen Wert dieser Anordnungen versteht man freilich erst dann, wenn man in Betracht zieht, daß man — im Volk wenigstens — den eigenen Anbau anderer Gewächse als Rüben, Erbsen, Bohnen und Linsen damals überhaupt noch nicht kannte. Erst Karl war es, der darauf hinwies, daß sich auch das unbedeutende Wiesentraut und wilde Gemüse züchten und vereiteln lassen und durch ihre Verwendbarkeit in der Küche und Heilkunde dann die Mühe des Gärtners reichlich lohnen. Wie sehr er übrigens, und zwar bis heute noch, den deutschen Gartenbau beeinflusst hat, sieht man am besten, wenn man das Pflanzenverzeichnis

des „Capitulare“, das deshalb auch hier beigefügt werden soll, eingehend durchsieht. Stellt man sich nämlich einen mit allen diesen vielen Gewächsen bepflanzten Garten vor, so ist es der echte und rechte deutsche Bauerngarten, wie er sich bis in unsere Gegenwart erhalten hat. Und deshalb ist es auch kaum glaublich, daß, wie manche Forscher annehmen, Karls Einfluß sich nur auf Südwestdeutschland beschränkt haben soll. Ursprünglich mag das immerhin der Fall gewesen sein, aber das Beispiel, das diese Gärten gaben, hat sich zweifellos über ein viel weiteres Gebiet erstreckt, als man gemeinhin annimmt.

Die von Karl im 70. Abschnitt des „Capitulare“ zur Anpflanzung verordneten Nut- und Biergewächse, in der Reihenfolge der Urhandschrift wiedergegeben, umfassen folgende Pflanzen:

Lilien, Rosen, Steinklee, Frauenminze, Salbei, Raute, Eberraute, Gurken, Melonen, Flaschenkürbisse, Stangenbohnen, Kreuzkümmel, Rosmarin, Kümmel, Ruchererbsen, Meerzwiebel, Schwertlilien, Schlangen- oder Drachenzwurzel, Anis, Koloquinten oder wilder Kürbis, Zichorie, Anisi, Lasterkraut, Salat, Schwarzkümmel, Raute, Kresse, Pestwurz, Polei, Petersilie, Sellerie, Liebstöckel, Sadebaum, Dill, Fenchel, Endivie, Diptam, Senf, Bohnenkraut, Krauseminze, Bachminze, wilde Minze, Rainfarn, Katzenminze, Mutterkraut, Mohn, Mangold, Haselwurz, Eibisch, Malven, Möhren, Pastinak, Gartenmelde, Amarant, Kohlrabi, Kohl, Zwiebel, Schnittlauch, Porree, Rettiche, Schalotten, Knoblauch, Rote oder Krapp, Artischocken (vielleicht auch Weberkarden), Saubohnen, Maurische oder Kapuziner-Erbsen, Fenchel, Koriander, Koriander, Springkraut und Muskatellersalbei. Außerdem mußte jeder Gärtner an seinem Hause Hauswurz ziehen.

Nicht unerwähnt darf endlich bleiben, daß auf Karls Vorschriften über die Pflege und Nutzung von Wald und Wild auch die Grundlagen unserer deutschen Waldhege und Jagd beruhen. Waldhege war damals ein Begriff, den man überhaupt noch nicht erfaßt hatte. Dazu kam, daß das Volk noch immer jeden Wald als Gemeingut betrachtete und infolgedessen überall und unbekümmert zügellosesten Raubbau trieb. Auch daran, Teile der in jener Zeit noch fast unermesslichen Waldstrecken in fruchtbares Ackerland umzuwandeln, dachte niemand, obwohl auch schon die burgundischen, langobardischen und westgotischen Gesetze Rodungen und die Schaffung von Neuland empfohlen hatten. Nun schritt Karl auch hier energisch ein. „Wir wollen“, heißt es zu Anfang des 36. Abschnittes des „Capitulare“, „daß unsere Wälder und Forsten

gut in acht genommen und, wo ein Platz zum Ausroden ist, ausgerodet werden, und daß die Aufseher nicht zulassen, daß die Felder von Gesträuchen überzogen werden. Wo aber Wälder sein müssen, da solle man nicht zugeben, daß sie zu sehr behauen und verwüstet werden." Bemerkenswert ist hierbei der bereits ausdrücklich betonte Unterschied zwischen Wäldern und Forsten. Es war nämlich gerade um diese Zeit, als Karl begonnen hatte, gewisse Waldstrecken als Eigentum einzelner Besitzer festzulegen und als „Bannforste“ unter den Schutz der Geseze zu stellen. In diesen Bannforsten, die sogar manchmal schon umzäunt wurden, finden wir neben der Schonung des Holzes bereits die ersten Anfänge der Wildpflege, auf die Karl besonders bedacht war, wie er denn auch in seinen Tiergärten, die er gewöhnlich in Niederungen und Sumpfbrüchen anlegte, „sein Wild“, wie er es nannte, stets gut verpflegen ließ. Infolgedessen war auch die Ausrottung der zahlreich, den Wildbestand der Wälder schwer bedrohenden Wölfe so strenges Gesez, daß zu seiner Überwachung jedes Wolfs-

fell der kaiserlichen Wirtschaft vorgelegt werden mußte. Sehr gut und gleichfalls auf Grund seiner eingehenden Verordnungen wurden auch seine Hunde — sehr große, starke Leithunde und Windspiele — versorgt, die er zum Teil Beamten in Pflege gab. Manchen Hundesfreund mag es hierbei interessieren, daß der älteste Hundename, den man aus jener Zeit ausfindig machte, *F a g* lautet.

Wer Karls „Capitulare“ heute liest, dem scheint freilich alles, was er anordnete, fast selbstverständlich. Wenn wir aber bedenken, daß die Landwirtschaft als Betrieb vor Karls Regierung ein Begriff war, der seinem Volk so gut wie ganz fremd gewesen ist, und daß er im Lauf weniger Jahrzehnte nicht nur diesen Begriff geläufig machte, sondern auch selbst im heutigen Sinn noch wahre Mustergüter schuf, dann werden wir erst verstehen, wie „groß“ dieser durch und durch deutsche Herrscher in Wirklichkeit war und was ihm sein Reich heute noch verdankt.

Zur Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.

von Hans Wolfgang Behm.

Es ist oft zu Recht gesagt worden, das neunzehnte Jahrhundert sei das im eigentlichen Sinne naturwissenschaftliche. Unser Geschlecht im Morgenrot des zwanzigsten Jahrhunderts geht nochmals einen Schritt weiter, sieht, klärt und verarbeitet alles schier gigantenhafte Herausgekommene zu denkbar praktischen Nutzenwendungen. Es steht mehr über dem Streit, wie ihn alle großen Neuerungen und Gedankenblitze zunächst heraufbeschwören. Es zieht Folgerungen, an deren Ausmaß wenige Jahrzehnte vordem noch niemand ganz ernstlich dachte. Der Mensch als vollends erkanntes mächtig herauf-entwikeltes Naturkind ist überhaupt nur noch naturwissenschaftlich zu begreifen: der Mensch als Einzelwesen, als Rasse, Volk, Staat, der Mensch als soziales Wesen schlechthin, einschließlich all seiner Tugenden und Schwächen, seiner kühnsten Hoffnungen und Zukunftspläne. Die ganze naturwissenschaftliche Forschung der letzten hundert Jahre war wie eine stille Revolution, wenn auch mit eingestreuten widerwärtigen Plänkeleien von seiten Unbelehrbarer, auf dem Wege zu solcher Erkenntnis. Der Chronist, der nach Wegweisen und Etappen auf solcher

Entwicklungslinie sucht, findet einen Anfang hierzu am lebendigsten und wirkungsvollsten auf vergilbten Blättern jener Oken'schen Zeitschrift „*Zfz*“ ausgezeichnet, die den trefflichen Herausgeber vor die Zwangslage stellte, auf die Weiterherausgabe des Blattes oder auf eine entsprechende Professur zu verzichten. Der vielseitige Geist des Naturforschers und Naturphilosophen Lorenz Oken mit patriotischem Freimut und beglückender Sehnsucht nach einer neueren, besseren, naturgemäßen Weltanschauung war den Lenkern der Staatsgeschäfte von dazumal ein Dorn im Auge. Die gewichtige *Zfz*-nummer, die uns hier interessiert, datiert vom Jahre 1821. Eine Aufforderung Oken's, die deutschen Naturforscher und Ärzte möchten sich alljährlich zum Zwecke geselligen und wissenschaftlichen Verkehrs und regen Gedankenaustausches versammeln, darf als das Wesentlichste ihres Inhalts gelten. Jenem Grafen Sternberg, der schon 1815 ähnliche Kongresse der Botaniker vorgeschlagen und ein Kapital dafür gestiftet hatte, gelang es denn auch, trotz Oken's Unbeliebtheits bei maßgebenden Stellen, keinen Geringeren als Alexander von Humboldt und den Minister

Altstein für den Vorschlag der Fiss zu gewinnen. Als der Frühherbst 1822 seine ersten goldenen Fäden spann, war der Gedanke in die Tat umgesetzt. In den Mauern Leipzigs tagte vom 18. September an die erste Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

In Berichten und Druckschriften der nunmehr folgenden fünfundachtzig Versammlungen (die 87. seit hundert Jahren tagt vom 18. bis 24. September ds. Jz. wiederum in Leipzig) ist der beste Leitfaden der Entwicklungslinie bis zum heutigen naturwissenschaftlichen Begreifen auch des höchsten Kulturdaseins gegeben. Dem Chronisten bereitet es einige Genugtuung, das zeitlich Gewordene von heute gegen das Einst vor hundert Jahren abzuheben. Ein zweiter Ausblick rührt dann an die im besten Sinne volkstümliche Belehrung und Verwertung der in der Regel jährlich stattfindenden Forscherdiskussionen. Das Zeitalter Olen's selbst war ja naturwissenschaftlich noch durchaus problematisch schleierhaft, soweit es Dinge betrifft, die erst der Ausbau der späteren Entwicklungslehre in ein alles umwälzendes Blickfeld rückte. Lamarck's bedeutsame „Philosophische Zoologie“ und wenige Einzelschriften verwandter Art blieben so gut wie totgeschwiegen. Schließlich überwog ja auch in ihnen mehr oder minder das nur rein gedanklich Konstruierte. Olen, der sich selbst mitunter ganz im Ozean des bloß Gedanklichen verlor, kann nur mit bedingtem Recht als Entwicklungstheoretiker überhaupt angesprochen werden. Allenthalben phantastisch redet er vom Urschleim als Grundstoff alles Lebendigen, von der aus dem Meeresschaum entspringenden Liebe, von dem in einem günstigen Augenblick in Indien irgendwo entstehenden Menschen, da es sich einmal ereignete, daß eine bestimmte Mischung von Wasser, Wärme und Licht zusammentrafen. Das alles charakterisiert so recht die Verfassung, in der sich damals noch die Lehre vom Leben befand. Wohl bestand das künstliche System Linné's schon, aber mehr als ein säuberlich gegeneinander abgegrenztes Pflanzen- oder Tierlexikon war es nicht. Zur gegenseitigen Verständigung war es sicherlich gut geeignet. Dinge, über die man sich unterhalten will, waren zu diesem Zwecke wenigstens trefflich katalogisiert. Wennschon Physik und Chemie damals sich in teilweise grundlegenden Geleisen bewegten, so sah es in dem, was man heute unter Biologie versteht, vor hundert Jahren jämmerlich trostlos aus. Mit einigem Genuß liest man den einführenden Vortrag des ersten Berichterstatters der Natur-

forscherversammlung vom Jahre 1829 zu Heidelberg. Einmal rückt er den ungeheuren Wert derartiger Versammlungen in ein durchaus richtiges Licht, zum anderen aber läßt er uns prächtig erkennen, mit welcher unschuldiger Naivität man auch bereits damals von unerwartet hohen Leistungen auf Gebieten der Lebensforschung und der Krankheitsbehandlung sprach. Wohl sind wir heute, die wir wiederum turmhoch über allem Damaligen stehen, selbst schon wieder Zweifler am Gegebenen und grübeln über fernere ungeahnte Möglichkeiten nach. Und hierin spiegelt sich gerade das uns allenthalben so wunderbar Ergreifende und Erhabene aller Wissenschaft, die nie einen festgefügtten Schlußstein zuläßt. Hierin offenbart sich jene bescheidene Demut des naturforschenden Geistes vor den Wundern des Alls, darin sich der letzte und tiefste Sinn des Menschen-daseins abelt. In der eben erwähnten Einführungsrede vor 93 Jahren nimmt der Sprecher mit „allem Zug und Recht an, daß das letzte Jahrhundert (gemeint ist also das achtzehnte) in dem Gebiete der Physik, Chemie, Geologie und Mineralogie, der Botanik, Zoologie und vergleichenden Anatomie eine solche Masse neuer Tatsachen geliefert und so viele neue Ideen geweckt habe, als alle früheren Jahrtausende zusammengenommen... Jeder Monat, ja fast jeder Tag trägt sein Eherschleim zur Erweiterung unserer Kenntnisse bei, so daß der eifrigste Forscher Mühe hat, dem raschen Gang dieser Wissenschaft zu folgen.“ Wenn schließlich gesagt wurde, daß niemand imstande sei, „das Ziel des Wirkens der Geisteskraft in dem unermesslichen Gebiete der Naturwissenschaften und der Heilkunde zu berechnen“, so würden die Forscher von damals, sofern sie heute in unserer Mitte säßen, mehr denn je staunen über das, was heute wirklich schon erreicht ist.

Sowenig es an dieser Stelle statthaft ist, selbst nur in Umrissen aufzuzeigen, wie recht eigentlich seit Darwin Naturforschung und Medizin emporgestiegen sind und das ganze öffentliche Leben beeinflusst haben, so muß doch in der Hauptsache nachhaltig betont werden, daß gerade die Naturforscherversammlungen einen gewichtigen Anteil hieran haben. Hier wurde nicht nur manch erspriessliche Fehde geschlagen, wurden Neuerungen vorgetragen, Probleme durchberaten, hier wurde vor allem vorgebeugt, daß ob lauter mannigfachen Einzelwegen, die die Forschung naturgemäß zu gehen hat, der große Zusammenhalt nicht verloren ging. Die hundertfachen Einzelpfade trafen sich hier in einem klärenden Mittelpunkt, der das Blickfeld

ins Universale rückte. Das weltbildlich und kulturfördernd Formende sog aus diesen Versammlungen seine Wurzelkraft. Als wiederum der treffliche Mediziner Brühl auf der Naturforscherversammlung 1856 zu Wien das Oken'sche Lösungswort der Naturwissenschaft zitierte: „Befreiung des Menschengeschlechts von den Banden jener Unmündigkeit, welche die Unwissenheit mit sich bringt und großzieht“, hat er damit einen ungleich bedeutungsvollen Wert der Forscher-versammlungen berührt. Uns dünken solche Versammlungen mit ihren die großen Linien zeichnenden öffentlichen Vorträgen am vollendetsten geeignet zu sein, größere Kreise auch des Volkes aufhören zu lassen. Das schafft zum ersten die Gewähr einer vernunftgemäßen eigenen Einordnung in das gegebene Weltbild, zum zweiten erweckt es Lust und Liebe für die naturbedingten Schätze unserer Heimat und zum dritten führt es die Kulturmenschen allgemein aus den mannigfachen Irrgärten all jener Lebensanschauungen, die die Keime des Zweifels, des Widerspruchs, des Sattseins am Leben oder des gänzlichen Stumpfseins in sich tragen. Zur sittlichen Wiedergeburt reift heute eben nur ein Volk, das begreift, was seine naturforschenden Geister ihm zu sagen haben. Und wir als Freunde des Kosmos mögen verstehen, wie er auch gerade dazu berufen ist, die hier ans Sittliche rührende Seite auszubauen und zu pflegen. Ganz im Sinne des alten Oken dem Volke das zu geben, wonach es dürstet, wenn es einmal dazu angeregt worden ist.

Die Gefahr lag nahe, daß durch das Auftauchen so und so vieler Sondergesellschaften die Jahrzehnte hindurch nur eben losen Versammlungen der Naturforscher und Ärzte sich zersplitterten. Und ihr Wert wäre stark beeinträchtigt worden, hätten die Versammlungen seit 1892 nicht den Charakter einer festen Gesellschaft angenommen. Man hatte rechtzeitig vorgebeugt. Wenn just zum zweitenmale nach dem Kriege (1920 war es Mannheim) die Versammlung in Leipzig tagt, so geschah dies wohl aus dem

Empfinden heraus, die Wiederkehr der Versammlung nach einem Jahrhundert dort zu begehen, wo ihre Wiege stand. Die hervorragendsten Köpfe der Wissenschaft und Medizin sind als Redner gewonnen worden. In dreißig Sonderabteilungen werden wissenschaftliche Fragen erörtert werden. Probleme der Relativitätstheorie, der Vererbungs-forschung, der Transplantation, der Elektrolytwirkungen im Organismus bestreiten die großen allgemeinen Sitzungen. Welten von Wissen, Forschen und Erkennenvollen schlummern verborgen hinter diesen aufgeführten Namen. Überaus reizvoll wäre es, nur kurz darzustellen, welcher schier unübersehbarer Spielraum feinsinnigsten Forschens heute gerade in Fragen der Biologie schon erreicht worden ist entgegen jenen leisen Anfängen erst im Heraufdämmern des neunzehnten Jahrhunderts. Ein gewiß glücklicher Gedanke war es, mit der Jahrhunderttagung eine Ausstellung aller Neuerungen zu verbinden, die die deutsche Industrie der Naturwissenschaft und Heilkunde zu bieten vermag. Alles, was in den letzten Jahren an Neuem und Zweckmäßigem für den Forschungs- und Lehrbedarf, für den Tagesbetrieb der großen Institute und Lehranstalten, für Laboratorium, Experimentierraum und Klinik, für Untersuchungszwecke aller Art und Operationsräume, für Licht-, Wärme- und Strahlenbehandlung, für Durchleuchtung und Bildfixierung, für Kalt- und Warmwasser, für Elektrizitäts- und Massageanwendung, für mechanotherapeutische Maßnahmen usw. geschaffen wurde, wird in dieser Musterausstellung in übersichtlicher Form vor Augen geführt werden.

Sicherlich wird auch die Jahrhunderttagung Deutscher Naturforscher und Ärzte den früheren Versammlungen würdig zur Seite stehen und einen starken Nachhall finden. Möge es auch der damit verbundenen Ausstellung gelingen, das unentbehrliche allerengste Verhältnis zwischen deutscher Wissenschaft und Industrie wieder herzustellen, wie es vor dem Kriege zum Heile Deutschlands bestand und heute noch unentbehrlicher ist.

Das Phosphorsäuredüngungsproblem, eine Lebensfrage für Deutschland.

von Heinrich Brehm.

Während vor dem Kriege für Deutschland ein Stickstoffdüngungsproblem bestand, haben wir heute ein solches hinsichtlich der Phosphorsäuredüngung. Die richtige Lösung ist für die Land-

wirtschaft und damit für unser gesamtes deutsches Volk von größter Bedeutung.

Es sei vorausgeschickt, daß alle unsere Kulturpflanzen mindestens 10 Grundstoffe zu ihrer

Ernährung unbedingt nötig haben; es sind das: Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kalium, Kalzium, Magnesium, Eisen, Phosphor und Schwefel. Mangelt es den wachsenden Pflanzen an einem einzigen von diesen Nährstoffen, so können sie nicht gedeihen. Zum Glück sind aber bei dem Anbau der Pflanzen nicht alle diese Grundstoffe zu berücksichtigen, da die Mehrzahl davon stets in ausreichenden Mengen zu Gebote steht. Vier aber sind es, die zufolge des fortgesetzten Nährstoffentzuges der Pflanzen aus dem Boden leicht so stark vermindert werden können, daß die Pflanzen nicht genügend davon vorfinden. Es sind das Stickstoff, Kalium, Kalzium und Phosphor.

Während jedoch Kalium und Kalzium der deutschen Landwirtschaft in reichen Mengen in Form der Kalidüngesalze und des Kalkes zur Verfügung stehen, fehlte früher der Stickstoff, der außer in organischer Form — Stallmist, Jauche, Gründünger — vorwiegend nur als Salpeter und Ammoniumsulfat in Anwendung gebracht werden konnte. Deutschland bezog daher vor dem Kriege den Hauptteil seines Stickstoffdüngers als Salpeter aus Chile. Als mit Ausbruch des Weltkrieges diese Stickstoffquelle für uns gesperrt war, ging Deutschland mit aller Energie dazu über, den Stickstoff der Atmosphäre in für die Pflanzen aufnehmbare Formen zu bringen. Den rastlosen Bemühungen der deutschen Forscher Haber und Bosch ist es gelungen, ein für die Technik brauchbares Verfahren zur synthetischen Herstellung von Ammoniak und Nitraten auszuarbeiten, eines der größten Verdienste um die Menschheit. So ist Deutschland bei der Versorgung mit Stickstoffdünger jetzt unabhängig vom Ausland.

Leider ist dies nicht auch bei dem vierten Pflanzennährstoff der Fall, bei dem Phosphor oder der Phosphorsäure, wie man richtig zu sagen hat, da die Pflanzen den Phosphor nicht in elementarer Form, sondern in Gestalt von löslichen phosphorsauren Salzen, Phosphaten, aufnehmen. Leider verfügt Deutschland nicht über reiche Lager von Phosphaten; am ergiebigsten waren noch die Lagerstätten des Lahngebietes, die jedoch auch zusammen mit den vereinzelt vorkommenden von Koproolithen und Osteolithen nicht im entferntesten in der Lage waren, unsern großen Bedarf an Phosphaten zu decken. Zum größten Teil bezog Deutschland die zur Herstellung von phosphorsäurehaltigen Düngemitteln erforderlichen Rohphosphate aus dem Ausland, namentlich aus Florida, Tunis, Algier, Belgien, Nordfrankreich und von ver-

schiedenen Südeinseln. Heute sind uns aber alle diese Bezugsquellen insolge der ungünstigen Verhältnisse fast vollkommen verschlossen, und auch die zweite hauptsächlichste Phosphorsäurequelle, das Thomasmehl, fließt leider nur allzu spärlich.¹ Das Thomasmehl ist Schlacke, die bei der Verhüttung von phosphorreichen Eisenerzen zu Stahl als Rückstand in den Konvertern (Schmelzgefäßen) zurückbleibt und hernach der feinsten Mahlung unterworfen wird. Besonders phosphorhaltig ist nun aber das lothringische Eisenerz, die Minette; durch den Verlust Lothringens an Frankreich sind wir mithin auch des größten Teiles unserer Thomasmehlphosphorsäure beraubt worden. Was soll also die deutsche Landwirtschaft tun, um trotz des großen Mangels an Phosphorsäure ein starkes Sinken der landwirtschaftlichen Produktion zu verhindern? Gibt es für uns überhaupt einen Ausweg aus dieser schwierigen Lage?

In neuester Zeit hat nun Landesökonomierat Professor Aereboe-Berlin in einer Schrift: „Neue Düngewirtschaft ohne Auslandsphosphate“ der deutschen Landwirtschaft hierzu einen Weg gewiesen. Aereboe stellt da 12 Leitsätze auf, um nachzuweisen, daß die deutsche Landwirtschaft ausländische Phosphate völlig entbehren könne. Das wesentlichste dieses neuen Düngesystems besteht kurz in folgendem:

Der Anbau der schmetterlingsblütigen Pflanzen (Klee- und Wickenarten, Erbse, Linse, Bohne usw.) sei nach Möglichkeit auszudehnen, weil diese Pflanzen gute Aufschließer für die schwerlöslichen Bodenphosphate seien. Dabei sollen aber diese als Stickstoffsammler bekannten Pflanzen ganz im Gegensatz zu den bisherigen Lehren nicht knapp, sondern recht stark mit Stickstoff gedüngt werden. Ferner sei auch auf besonders reiche Kalizufuhr Wert zu legen. Als weitere sehr wichtige Neulehre stellt dann Aereboe die Forderung, bei den Halmfrüchten nur physiologisch sauer wirkende Stickstoffdüngemittel in Anwendung zu bringen, wobei jede Kalkdüngung zu Getreide zu vermeiden sei. Aereboe behauptet nun, und das ist der Kernpunkt seiner Lehre, daß es diese Düngungsweise ermöglichen soll, die Schätze an schwerlöslicher Bodenphosphorsäure mit ganz geringen Ausnahmen leicht auf hundert und mehr Jahre ausbeuten zu können. Er setzt sich also mit den bisher geltenden Lehren vom Entzug und Ersatz der Nährstoffe im Boden in vollen Gegensatz.

¹ Die anderen Phosphorsäuredüngemittel, wie Knochenmehl, Fischdüngemehl, Guano usw., können, da sie nur in geringen Mengen erhältlich sind, außer acht bleiben.

Aereboe stützt sich dabei vor allen Dingen auf die in der Versuchstation zu Hohenheim von Privatdozentin Fräulein Dr. v. Brangell ausgeführten Versuche, die vor allen Dingen wesentlich zur Klärung unserer Kenntnisse hinsichtlich des Verhaltens der verschiedenen Kulturpflanzen zu der Phosphorsäure beitragen.

Von der landwirtschaftlichen Praxis wird vielfach der Einwand erhoben, daß sich das neue Düngungssystem von Aereboe vielleicht auf den Bodenarten durchführen ließe, die bisher immer reichlich mit Phosphorsäuredünger versehen worden seien, die also einen gewissen Vorrat davon aufzuweisen hätten, während die anderen in dieser Beziehung nicht so günstig gestellten Bodensflächen eine solche Behandlungsweise unter keinen Umständen erlaubten.

Den Beweis für das Zu- oder Nichtzutreffen

der neuen Aereboeschen Lehre wird die Zeit erbringen.¹ Auf alle Fälle ist es für unsere deutschen Landwirte richtiger, stets auf Auswege zu sinnen, die sie aus der schwierigen Lage des Phosphorsäuremangels herausführen können, als untätig gefaßt zu sagen: „Daran ist nichts zu ändern“.

Vielleicht lassen sich auch noch Mittel und Wege finden, die Menge der für Deutschland verfügbaren Phosphate zu vermehren. So sollen ja die Phosphatlager Finnlands und Estlands zum Teil von deutschen Kapitalisten erworben worden sein. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn von dort bald phosphorsäurehaltige Düngemittel geliefert werden könnten.

¹ Die Frage ist so wichtig, daß zur Zeit aus Reichsmitteln ein Forschungsinstitut für Ernährung der Pflanzen in Hohenheim errichtet und eine besondere Professur für dieses Fach geschaffen wird.

Vermischtes.

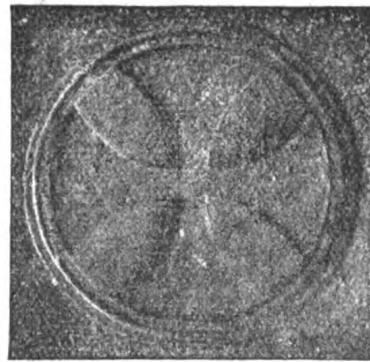
Optische Täuschung. In dem Kosmosbändchen „Auf Vorposten im Lebenskampf, Bd. II: Sehen, Riechen und Schmecken“ heißt es Seite 78: „Wir können durch die Schattenverteilung, und nur hierdurch, ein Relief von einer vertieften Darstellung, etwa einer Kamee, unterscheiden. Merkwürdig ist, wie wir unbewußt mit dem Auffallen des schattenpendenden Lichtes rechnen. Betrachten wir ein Petschaft am Fenster, so fällt es uns natürlich leicht, zu erkennen, daß es vertieft ist. Betrachten wir es jetzt aber mit einer starken Linse, die das Bild auf den Kopf stellt, so ist auch der Schatten umgekehrt, und da das nicht zu dem Ausfall des Lichtes paßt, schließen wir logisch nicht auf eine Vertiefung, sondern auf eine Erhöhung: wir sehen ein Relief. Ja, was nicht die Gewohnheit ausmacht! Wir sind gewöhnt, unsere Darstellungen, Zeichnungen, Abbildungen so auszuführen, daß das Licht von links fällt, der Schatten rechts und unten lagert. Es ist klar, daß das Bild a ein Kreuz bedeutet. Durch einen Satzfehler war das Bild in der Zeitschrift, der ich es entnommen, auf den Kopf gestellt, und kein Mensch erkennt in b — es ist der gleiche, nur umgekehrte Druckstock — ein Kreuz, sondern eine vertiefte Figur! Ohne Schatten ist ein Bild platt und flach, ohne Tiefenwirkung. Deswegen bringen die Maler gern Schatten an und lieben die Darstellung von Sonnenuntergängen mit langen, ausgedehnten Schatten.“

Wie die nachstehend beschriebenen Beobachtungen zeigen, kann es aber nicht die Schattenwirkung sein, die uns instand setzt, Relief und Hohlform von-

einander zu unterscheiden. Betrachten wir eine Backform für Weihnachtsgebäck (Springerle) mit beiden Augen, so sehen wir, der Wirklichkeit entsprechend, eine Hohlform. Beobachten wir aber nur mit einem Auge, so sehen wir sofort oder nach kurzer Zeit ein Relief, wie beim fertigen Backwerk; wir sehen an Stelle der Matrize die entsprechende Patrizie. Die Schatten des Scheinreliefs liegen jeweils auf der der wirklichen Lichtquelle zugekehrten Seite; die Beleuchtung scheint somit von der ent-



a



b

Tiefenbeurteilung nach Schattenwirkung. Was bei a vertieft erscheint, wirkt bei der gleichen, auf den Kopf gestellten Figur b erhaben.

gegengesetzten Seite herzukommen. Haben wir das lichtpendende Fenster zur rechten Seite, so scheint das Relieflicht von links her zu kommen, wie dies den üblichen zeichnerischen Darstellungen entspricht. Befindet sich aber das Fenster links, so scheint das Relieflicht von rechts her zu kommen, entgegengesetzt der üblichen Darstellungsweise. Ist die Backform dem Fenster zugewandt, so scheint die Beleuchtung von unten zu kommen, ebenfalls im Gegensatz zur üblichen Darstellungsweise. Die Schatten erscheinen stets im Widerspruch mit der wirklichen Lichtquelle

und zum Teil auch mit der üblichen Annahme einer Beleuchtung von links und oben her, und trotzdem sehen wir ein Relief und keine Hohlform. Der Grund für diese Täuschung liegt wohl darin, daß plastische Bilder gewöhnlich in Relief- und nicht in Hohlform dargestellt werden. Beim Betrachten mit zwei Augen in Handweite schwindet das Trugbild, da wir beim zweiaugigen Nahsehen aus bekannten Gründen die wirklichen Tiefenverhältnisse richtig erfassen. Befindet sich jedoch die Bildform in einer Entfernung von mehr als 1,5 bis 2 m, wo die Kontrolle des zweiaugigen Sehens verschwindet, so können wir hier auch mit zwei Augen, ebenso wie mit einem Auge, ein Relief statt einer Hohlform sehen. In gewissen Fällen hängt es von unserm Willen ab, ob wir den Eindruck einer einspringenden oder einer einspringenden Form erhalten. Merkwürdig ist, daß bei dem abgebildeten Kreuze die umkehrende Wirkung ausbleibt, wenn man es langsam um 180° dreht, also auf den Kopf stellt, während man es fest ansieht. Dr. Ing. Engeler.

Dazu schreibt Herr Professor Dr. Koffka:

Die Tatsache, daß die Figur je nach ihrer Lage zwei ganz verschiedene Bilder ergibt, ist für die Psychologie der räumlichen Gestalten ein besonders interessantes Problem, das, um es gleich zu sagen, z. B. noch nicht völlig gelöst ist. Die Erklärung von Delfer trifft jedenfalls nicht zu. — Überhaupt haben die Forschungen der letzten Jahre immer deutlicher dargetan, daß die „Gewohnheit“ nicht die Rolle für unsere Wahrnehmung spielt, die er ihr zuschreibt, daß sich in unseren optischen Wahrnehmungen vielmehr spezifische Funktionsweisen unseres Sinnesorgans offenbaren. Schon die Beschreibung scheint nicht ganz klar. Mir wenigstens ist es natürlich, sowohl in Abbildung a wie in Abbildung b eine erhöhte Figur zu sehen, nur eben zwei völlig verschiedene, in a das Kreuz, in b vier nach innen gerichtete Zapfen oder Granaten. Die Inversion (Umkehrung) betrifft also zunächst gar nicht das Vorn — Hinten, sondern die Eigenschaft: Figur — Grund. Der Teil des Bildes, der in a als „bloßer Grund“ erscheint, bildet in b die Granaten-Figur, und umgekehrt entspricht der Kreuz-Figur in a bloßer Grund in b. Dieser Unterschied von Figur und Grund ist für unsere Wahrnehmung von grundsätzlicher Bedeutung, man kann ihn sich leicht an einem Schachbrett, auch an vielen Tapeten- und Fliesenmustern anschaulich machen. Der dänische Psychologe E. Rubin hat vor einigen Jahren diesen Unterschied in einem jetzt auch in deutscher Sprache erschienenen Buch ausführlich behandelt. Sucht man ihn näher zu bestimmen, so findet man: 1. daß der Grund weniger gestaltet ist als die Figur. So sehen wir in a wie in b gleichmäßig die Figuren auf einfach kreisförmigem Grunde aufliegen. 2. spielt die Kontur, die Grenzlinie, für beide eine verschiedene Rolle. Sie begrenzt nur die Figur und läßt den Grund unberührt. So sind denn auch die in a und b gezeigten Konturen gänzlich verschieden, in a ist die Kontur geschlossen, in b zerfällt sie in vier selbständige Stücke. 3. besitzt die Figur die Tendenz, räumlich vor den Grund zu treten, daher sieht man in a und b zunächst immer Hochreliefs. Es müßte nun erklärt werden, warum das sichtbare Feld sich in a und b in verschiedener Weise auf Grund- und Figurcharakter verteilt. Hier spielen zweifellos die „Schatten“ eine wichtige Rolle, aber nicht als erfahrungsmäßig durch Gewohnheit wirksame Faktoren,

sondern so, daß die starken schwarzen Linien eine unmittelbare Wirkung auf den Gestaltungsvorgang ausüben. Die Untersuchung dieser Figur berührt so die Grundlagen unserer ganzen Wahrnehmung.

Wirkung großer Explosionen. Der Verfasser des Aufsatzes in Heft 2 (S. 53) versucht die Erscheinung, daß bei großen Explosionen die zertrümmerten Fensterscheiben, statt, wie man erwarten sollte, ins Innere der Räume, auf die Straße stürzen, dadurch zu erklären, daß er annimmt: Der Explosionsdruck wirkt sich zuerst in der Richtung des größten Widerstandes aus, d. h. in der Richtung zum Erdmittelpunkt, sodann aber in entgegengesetzter Richtung, also nach oben. Dabei würden die unteren Luftschichten auf den Explosionsherd zuströmen und die Fensterscheiben nach außen mitreißen.

Die Frage, warum dies Zuströmen zum Explosionsherd, an dem doch gerade durch die Explosion eine ungeheure Gasentwicklung stattfindet, eintreten soll, läßt er offen.

Außerdem beruht auch die Behauptung, daß sich der Gasdruck zuerst in der Richtung des größten Widerstandes, also auf den Erdmittelpunkt zu, auswirke, auf einem weit verbreiteten Irrtum. Träfe dies zu, so wäre es doch z. B. unmöglich, Brückenbögen oder Tunnelgewölbe durch unter diesen angebrachte Sprengmunition zu zerstören, was aber, wie jedem bekannt ist, häufig vorkommt. Die obige Behauptung steht auch mit dem allgemein anerkannten physikalischen Gesetz in Widerspruch, nämlich, daß sich der Druck in Flüssigkeiten und Gasen nach allen Seiten gleichmäßig ausbreitet.

Der Vorgang ist vielmehr so, daß sich der Explosionsdruck nach allen Richtungen gleichmäßig ausbreitet. Überwindbare Hindernisse reißt er dabei nieder, unüberwindbare umgeht er. Die durch die Explosion neu entstehenden ungeheuren Gasmassen breiten sich also, soweit ihnen das nicht durch widerstandsfähige Hindernisse verwehrt ist, nach allen Seiten kugelförmig aus, wobei sie zuerst unter einem sehr hohen Druck stehen, der ein Vielfaches des gewöhnlichen atmosphärischen Luftdruckes beträgt. Bei ihrem Bestreben, sich auszubreiten, schieben die Explosionsgase die vorher in der Umgebung des Explosionsherdes befindlichen Luftmassen nach allen Richtungen mit großer Geschwindigkeit vor sich her, wobei diese gleichfalls zusammengedrückt, d. h. auf einen höheren Druck gebracht werden. Hier findet also ein tatsächliches Strömen der Luft- und Gasmassen statt, das wegen seiner großen Geschwindigkeit solche verheerende Wirkungen auszuüben imstande ist. Entsprechend der Abnahme der Druckerhöhung, die proportional dem Kubus der Entfernung vom Explosionsherd abnimmt, wird auch die Strömungsgeschwindigkeit der Luftmassen und damit deren Gewalt geringer, so daß in großer Entfernung vom Explosionsherd wohl noch eine merkbare Druckerhöhung, aber ein gar nicht mehr wahrnehmbares Strömen der Luft stattfindet.

Es werden also in der Nähe des Explosionsherdes alle der Gewalt der strömenden Luftmassen, deren Geschwindigkeit bei großen Explosionen noch in ziemlich weitem Umkreis die eines Orkans bei weitem übertrifft, nicht standhaltenden Hindernisse in der Richtung vom Explosionsherd weggeschleudert werden. In weiterer Entfernung werden nur mehr Fensterscheiben geschlossener Räume zertrümmert. (Es ist wiederholt beobachtet worden, daß die Scheiben

von Räumen, die durch eine offene Tür oder dergl. mit der Außenluft in Verbindung standen, unverfehrt blieben.) Der Vorgang spielt sich wie folgt ab: Beim Eintritt der Druckerhöhung herrscht in geschlossenen Räumen noch normaler Luftdruck. Im Bestreben, einen Druckausgleich herbeizuführen, versucht die äußere Luft, ins Zimmer zu dringen, um hier denselben Druck wie außen herzustellen. Dabei drückt sie, wenn kein anderer Weg offen steht, die Scheiben als den wenigst widerstandsfähigen Teil ein. Diese werden also unbedingt nach innen gedrückt! Da jedoch im Freien durch das weitere Ausbreiten des Explosionsdruckes in kürzester Zeit der Druckausgleich eintritt, so herrscht nun in den Räumen Überdruck, was zur Folge hat, daß durch diesen die Fensterscheibentrümmer, die während der kurzen Zeit, in der sich dieser Vorgang abspielt, gar keine Zeit haben im Innern der Räume niederzufallen, nach außen geschleudert werden.

cand. ing. Rudolf Mery.

Ein sicheres und billiges Ameisen-Vertreibungsmittel. Unter diesem Stichwort wird uns von einem Naturwissenschaftler berichtet:

Auf meiner Zimmerveranda im ersten Stockwerk eines im Garten stehenden Hauses setzte während der Pfingstfeiertage plötzlich eine Völkerwanderung von schwarzen Ameisen durch die gut schließende Türe hindurch ein. Das Ziel dieser Wanderung waren ein Kompott-Topf und eine Flasche Himbeerjast, die schon lange dort standen, ohne daß wir von Ameisen belästigt worden wären. Ich stellte zunächst leere Flaschen mit etwas Schnaps und Himbeerjast als Ameisenfallen auf, aber ohne Erfolg. Schließlich vergiftete ich Himbeerjast mit Arsenit und stellte ihn auf einer flachen Untertasse auf. Am andern Morgen war die Zuwanderung noch größer, rings um den Saft saßen dicht gedrängt die Ameisen. Ich konnte nun genau die Zu- und Abgangsstraße unter dem Türspalt durch über die mit geplätteltem Fußboden verfehene Loggia hinunter in den Garten verfolgen. Die von dem Gift erhoffte Wirkung blieb aus. Die Tiere schienen giftfest zu sein. Nun kam ich auf den Gedanken, es mit einem stark riechenden Mittel zu versuchen. Ich hatte gerade Naphthalinwürfel zur Hand und freiste zunächst auf den einzelnen Plättchen der Loggia verschiedene Ameisen mit einem Naphthalinstrich, den ich in der Fuge der Plättchen zog, ein. Die Wirkung war ganz außergewöhnlich. Die Tiere blieben 5—10 Minuten befangen, weil sie sich zum Überschreiten der Naphthalinstriche durchaus nicht entschließen konnten. Schließlich, wenn man mit dem Finger in ihre Nähe kam, überfielen sie die Grenze und flohen eiligst. Nun zog ich an der Mauer, an der die Tiere vom Garten her auf die Loggia kletterten, ringsum 3 Naphthalinstriche im Abstand von je 5 cm. Keine einzige Ameise überschritt mehr die Striche, die im Zimmer abgeschnittenen tötete ich und hatte in Zeitkürze vollkommen Ruhe. Dr. M.

Von Zwillingen und Drillingen. Es entspricht einem Entwicklungsgesetz der Natur, daß die Fruchtbarkeit der Tiere mit wachsender Körpergröße, wie auch mit steigender Vervollkommenheit der inneren Organisation abnimmt. Je größer ein Tier ist, und je vollkommener seine Organisation, um so größer ist der Aufwand, der an Stoff und Bildungsenergie zur Gestaltung der Nachkommenschaft erforderlich ist, und um so beschränkter wird die Zahl der Nachkommen. Während ein Bazillus sich

in wenigen Tagen zu Milliarden scharen vermehrt, kommen die höheren Tiere, vor allem die Landtiere, die ihre Brut bebrüten oder mit sich herumtragen müssen, mit nur noch wenigen oder gar nur einem „Kind“ nieder. Auch beim Menschen ist die Ein-Kind-Geburt die Regel. Trotzdem kommen auch beim Menschen vereinzelt Mehrlingsgeburten vor, und zwar

1 Zwillingsgeburt auf $80^1 = 80$ Normalgeburten
1 Drillingsgeburt auf $80^2 = 6400$ „
1 Vierlingsgeburt auf $80^3 = 512\,000$ „
1 Fünflingsgeburt auf $80^4 = 41\,000\,000\,000$ „

Die Kinder aus Mehrlingsgeburten sind, da die menschliche Mutter im allgemeinen nicht mehr den



Geburt von Siebenlingen in der Familie Römer zu Sameln. (Aus Kohn, Das Leben des Menschen, nach Kohnmann und Weiß, „Mann und Weib“.)

Anforderungen der Mehrlingsträchtigkeit und Mehrlingsernährung gewachsen ist, im ganzen genommen minderwertig, kommen mit geringerem Körpergewicht zur Welt als Einzelkinder und erweisen sich gegen Krankheiten widerstandsschwächer; so ist, selbst von Zwillingen, nach 5 Jahren kaum noch mehr als die Hälfte am Leben. Je höher die Zahl der gleichzeitig geborenen Kinder, um so geringer die Aussicht, sie am Leben zu erhalten. Schon Drillings sind nur selten lebensfähig, Vierlinge nur in Ausnahmefällen. Fünflinge, die in der Fachliteratur im ganzen 27 mal beschrieben sind, werden überhaupt nicht mehr bis zur Reife ausgetragen und leben folglich im günstigsten Fall nur einige Stunden. Sechslinge sind im ganzen zweimal wissenschaftlich beglaubigt, und zwar bei einer Frau am Luganer See im Jahre 1888 und bei einer Negerin an der Goldküste, deren Kinder von einem europäischen Arzt beschrieben und photographiert wurden. Mit Siebenlingen soll eine Frau namens Römer in Sameln um das Jahr 1600 niedergekommen sein, was durch einen Gedenkstein am Hause verewigt ist. Natürlich waren diese Kinder nicht lebensfähig; sie werden auch kaum jene außergewöhnliche Form gehabt

haben, wie sie das Denkmal vortäuscht (s. Abb.). Bemerkenswert ist, daß die Neigung zu Mehrlingsgeburten in gewissen Familien erblich ist, und zwar vererbt sich dieser zweifelshafte Kindersegen nicht nur von Mutter auf Tochter, sondern auch von der Mutter durch den Sohn auf die Enkelin. Manche Familien hatten infolge dieser Vererblichkeit einen Kindersegen, den das Elternpaar in der heutigen Zeit der Teuerung wohl nur mit gemischten Gefühlen empfunden hätte, wenn sich die Mehrlinge nämlich als lebensfähig erwiesen hätten. Aber die Natur, die dafür sorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen, bewahrt auch hier in weiser Beschränkung den Menschen vor unerträglich großer Glückesfülle.

Kann ein teilweise mit Luft gefülltes Schiff sich in einer gewissen Wassertiefe schwebend erhalten?¹ Um diese vielfach aufgeworfene Frage zu beantworten, denken wir uns an Stelle des Schiffskörpers mit seinen vielen Gängen, Räumlichkeiten, Luken, Aufbauten ein einfaches eiserne Hohlgefäß, z. B. ein Faß, das an der einen Seite offen ist. Wird das Faß mit der Öffnung nach unten in Wasser getaucht, so bleibt natürlich eine gewisse Luftmenge eingeschlossen. Wir nehmen dabei an, daß das Faß stets gezwungen sein soll, mit der Öffnung nach unten gerichtet zu bleiben, und wollen nun verfolgen, wie sich das Faß unter den verschiedenen Umständen verhält.

Zuerst ist folgendes klar: Eisen ist schwerer als Wasser, also hat das Eisen des Faßes das Bestreben, im Wasser so tief wie irgend möglich zu sinken, d. h. bis auf den Grund. Die Luft ist leichter als Wasser, sucht also durchaus immer oberhalb der Wasseroberfläche zu bleiben.

Ist nun der Auftrieb der abgeschlossenen Luft größer als der Zug des Eisens nach unten, so schwimmt das Faß und taucht zum Teil aus dem Wasser heraus. Wird ein derart im Gleichgewicht der Kräfte treibendes Faß (mit der Hand) unter Wasser gedrückt, was geschieht dann? Der Zug des Eisens bleibt ganz unverändert, d. h. sobald das Faß ganz unter Wasser ist. Nicht aber der Auftrieb der Luft. Das Wasser drückt bekanntlich die Luft von unten her im Faß zusammen, um so mehr, je tiefer sich das Faß befindet. Die Luft nimmt dann einen geringeren Raum ein als vorher. Dann aber wird auch der Auftrieb geringer. Jetzt hat also der Zug des Eisens nach unten die Obermacht. Das Faß muß sinken. Je tiefer es sinkt, desto mehr wird die Luft zusammengedrückt, desto mehr verliert sie an Auftrieb, desto mehr muß der Zug nach unten überwiegen. Trotz der abgeschlossenen Luft mit ihrem Auftrieb sinkt das Gefäß bis auf den Grund.

Nun das Gefäß, bei dem der Auftrieb der Luft merklich größer als der Zug des Eisens nach unten ist. Dieses Gefäß, das also teilweise über das Wasser ragt, kann erst mit Gewalt ganz unter Wasser gedrückt werden. Wohl jeder hat schon einmal ein Trinkwasserglas umgekehrt in Wasser getaucht. Wird also ein solches Faß gewaltsam unter Wasser gedrückt, so wird zwar die abgeschlossene Luft etwas zusammengedrückt und verliert dadurch an Auftrieb, doch ist dieser Auftrieb noch größer als der Zug des Eisens nach unten. Losgelassen, steigt also das Faß wieder zur Wasseroberfläche empor. Wird das Faß aber immer tiefer und tiefer gedrückt, so wird die Luft immer mehr zusammengedrückt und

verliert immer mehr an Auftrieb. Es kommt dann ein Augenblick, wo in einer gewissen Tiefe der Auftrieb nicht größer als der Zug nach der Tiefe ist. In dieser Tiefe könnte demnach das Gefäß schwebend bleiben. Das wird aber in der Wirklichkeit nicht der Fall sein. Sowie das Faß auch nur ein wenig nach oben getrieben wird, nimmt der Rauminhalt der Luft wieder zu, also auch der Auftrieb, und das Faß muß unaufhaltbar nach oben steigen. Wird umgekehrt das Faß ein wenig tiefer gedrückt, so wird die Luft noch weiter zusammengepreßt, ihr Auftrieb nimmt also ab: das Faß muß sinken. Je mehr es sinkt, je mehr verringert sich der Luftraum, je mehr verringert sich der Auftrieb, je stärker wird der Zug nach unten. Das Sinken ist also ebenso unaufhaltbar, wie im andern Fall das Aufsteigen.

Die Anwendung auf das teilweise mit Luft gefüllte eiserne Schiff ergibt sich von selbst. Ein Schiff, das von selbst unter die Wasseroberfläche gesunken ist, muß unaufhaltbar weiter sinken. Nur ein Schiff, das durch eine äußere Gewalt unter Wasser gedrückt wird, könnte in einer gewissen Wassertiefe vor der Wahl „schweben“, entweder wieder aufzusteigen oder ganz unterzusinken. Es mag bei der Größe des Gegenstandes vielleicht etliche Stunden in der Nähe dieser Gleichgewichtslage treiben, besonders wenn andere Umstände, z. B. Gasentwicklungen in den Räumen, hinzukommen. Aber länger könnte der Zustand nicht dauern. Und vor allem — wo wird denn ein Schiff gewaltsam unter Wasser gedrückt?

Wirklich treiben kann ein Eisenschiff unter Wasser nur, wenn noch ein Teil, z. B. etwas von den Masten, aus dem Wasser hervorsticht. Es entspricht dies dem teilweise aus dem Wasser hervorragenden Faß; die Form des Gegenstandes spielt ja beim Sinken und Schwimmen keine Rolle. Dr. Hein.

Die rote Wegschnecke als Kannibale. Es fiel mir auf, daß eine rote Wegschnecke bis zur Hälfte in dem Gehäuse einer Weinbergschnecke saß. Nach kurzer Zeit kam sie langsam zum Vorschein und froh einmal wie suchend um das Schneckenhäus; dabei kehrte sie jedesmal, wenn sie an der Öffnung angekommen war, wieder für kurze Zeit dort ein. Endlich gab sie das Kreisen auf und legte sich rund um das Schneckenhäus. So fand ich sie noch liegen, als ich nach einem längeren Spaziergang wieder vorbeikam. Als ich sie mit dem Spazierstock entfernte, gewahrte ich, daß sie bereits ein kleines Loch in die Kalkschale hineingeraspelt hatte; auch die Schabbel waren sichtbar. Ich nahm das Tier mit dem Schneckenhäus in einer Schachtel mit nach Hause. Am nächsten Tag war das Loch so bedeutend erweitert, daß die Wegschnecke ihren Körper hatte durchdrängen können. Sie fraß, wie ich mich durch Öffnung der Schneckenschale überzeugte, wirklich das Fleisch der Weinbergschnecke; in zwei Tagen hatte sie den ganzen Kadaver verzehrt. Sch.

Die mit hygroskopischen Grannen versehenen Samen des Flughafers (s. S. 164) vermögen wohl kaum, sich in umgekehrte, harte Erbsienkörner hineinzubohren. Die in Frage stehenden Erbsien sind ohne Zweifel von der Larve des Erbsienkäfers (*Bruchus pisi*) bewohnt und zerfressen gewesen. Der Käfer läßt nach dem Auskriechen meist kreisrunde Öffnungen an den Erbsien zurück, in die sich die mit steifen Borsten besetzten spitzigen Hantelkörner leicht hineinbohren können.

E. Brüggemann.

¹ Vergl. Handweiser, Seite 165: „Die Luftblase im Wasser.“

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Der unseren Mitgliedern seit Jahren bekannte, wegen seines reichen Bilderschmucks überall hochgeschätzte

Kosmos-Kalender

wird auch für das Jahr 1923 als Wochenabreißkalender mit eingestreuten Monatsblättern (zusammen etwa 64 Blatt) wieder hergestellt werden. Auch dieser Jahrgang wird nur eine beschränkte Auflagenhöhe haben; ein Nachdruck ist ausgeschlossen. Wir bitten daher, Bestellungen bald aufzugeben.

Der Kalender ist wieder auf feinem satiniertem Papier gedruckt und hat ein farbiges Titelbild. Er kostet voraussichtlich

M 55.— und Teuerungszuschlag des Sortiments.

Die Bestellungen werden sofort nach Erscheinen ausgeführt. Kleine Preiserhöhung vorbehalten.

Ms 3. Buchbeilage erhalten unsere Mitglieder mit diesem Heft: Floride, Heuschrecken und Libellen. Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schönen Kosmosbändchen wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden, statt bisher geheftet, wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit. Ein Einband kostet zurzeit M 12.50.

Wir weisen auch heute wieder darauf hin, daß **alle unsere Preisangaben** in den Kosmosheften **unverbindlich** sind. Zwischen Drucklegung eines Heftes und dem Tage, an dem die Mitglieder es in die Hände bekommen, liegen meist wenigstens 5 bis 7 Wochen. In der heutigen Zeit der sprunghaften Teuerung und rasch fortschreitenden Geldentwertung sind die angezeigten Preise dann schon vielfach überholt und müssen sich nach den Verhältnissen richten. Die Bücher müssen sich eben auch der Geldentwertung anpassen. Sie sind auch heute noch billiger als vieles andere. Der Kosmos braucht zur Führung seiner Geschäfte auch Geld, und Geld ist heute leider eine schwankende Größe. Wir sind aber bereit, gelieferte Verlagswerke, die wegen zu hoher Preise sofort wieder zurückgeschickt werden, zurückzunehmen.

Den Nachbezug des ersten Halbjahres empfehlen wir den im zweiten Halbjahr neu hinzugekommenen Mitgliedern, damit sie am Schlusse des Jahres den dauernd wertvollen Band des Handweisers vollständig besitzen. Für das erste und zweite Vierteljahr müssen leider die Beiträge jetzt in gleicher Höhe wie im dritten Vierteljahr erhoben werden; die riesenhafte gestiegenen Unkosten zwingen dazu. Fast alle Hefte mußten übrigens in letzter Zeit wegen des stets sehr großen Zuwachses von neuen Mitgliedern nachgedruckt werden.

Anzeigenpreise. Die sprunghafte Steigerung der Druckkosten machte es unmöglich, immer rechtzeitig die gestiegenen Anzeigenpreise, die der

übrigen Teuerung nur langsam folgen, und die wir so niedrig als möglich halten, im Kosmos-Handweiser bekannt zu geben. Der Druck des Handweisers erfolgt etwa 7 Wochen, bevor die Hefte in die Hände unserer Mitglieder gelangen. Inzwischen mußten aber die Preise für Anzeigen erhöht werden, so daß mancher Anzeigeneinsendung ein zu kleiner Betrag als Zahlung beiliegt. Dieser Zustand ist uns selbst höchst unangenehm, denn wir werden dadurch zu unfruchtbarem Briefwechsel gezwungen. Wir bemühen uns jedenfalls, die neuesten Preise im Handweiser anzugeben, und bitten unsere Mitglieder, wenn das nicht rechtzeitig geschehen kann, um Nachsicht.

Kosmosstiftung. Seit der Empfangsbestätigung im letzten Heft gingen folgende Beiträge ein: R. R. in Mannheim M 10.—, D. Schl. in Hamburg M 6.20, J. Th. in Schweiler M 70.—, Ja. in Gablitz M 45.—, We. in Luxemburg M 2.50, S. W. in Aachen M 7.10, D. Schw. in Reinickendorf M 17.10, M. in Duisburg M 2.50, A. W. in Neapel M 500.—, M. B. in Kamenz M 25.—, B. B. in Gohndorf M 5.—, Dr. M. v. S. in Grenzach M 105.70, B. in Hühlinghausen M 15.—, Fr. S. in Meckenheim M 16.50, B. B. in Gohndorf M 3.70. — Wir freuen uns für die armen bedrängten Deutschen, denen wir mit diesen Beiträgen, die wir alle von uns aus verdoppeln, helfen können. Die Sammlung wird weiterhin unverändert fortgesetzt. Mit der Geldentwertung schreitet die Not fort, und gleichzeitig wachsen auch die Anforderungen an die Stiftung. Darum sind nach wie vor Spenden sehr erwünscht, auch die kleinste Gabe hilft bei dem großen Werk. Der Dank der Beschenkten beweist, wie angebracht die Gaben sind, und welche Freude alle Stiftungen bereiten. So dankte in den letzten Tagen ein Vater einer deutschen Schule in Galizien (Polen) für eine Sendung mit bewegten Worten. Es sei ihm unmöglich, die Freude der Empfänger zu schildern. — Bei Zahlungen des Mitgliedsbeitrags oder Zahlungen für Buchsendungen ist oft Gelegenheit, der Stiftung einen Beitrag zukommen zu lassen.

Kahn, Leben des Menschen

Die bisher erschienenen Lieferungen kosteten am 1. Juli 1922 je M 16.—

für Mitglieder M 13.20

Günther, Elektrotechnik für Alle

Jede Lieferung kostete am 1. Juli 1922 M 15.—, für Mitglieder M 13.20

Gelegenheitsanzeigen. Wir erhalten öfters Klagen aus dem Leserkreis, daß Anfragen auf Anzeigen im Kosmos von den Anzeigenden ohne Antwort bleiben, obgleich Freimarken für die Antwort beigelegt wurden. Selbst wenn die angebotenen Gegenstände bereits verkauft sind, ist es eine selbstverständliche Pflicht des Taktes und der Höflichkeit, Anfragen, denen Freimarken beiliegen, zu beantworten. Wir hoffen bestimmt, daß unsere Bitte um regelmäßige Beantwortung von unseren Lesern erfüllt wird.

Der Reichsförstwirtschaftsrat erläßt eine Rundgebung zum Wiederaufbau. Die deutsche Forstwirtschaft muß im Gegensatz zu der ihr verwandten Landwirtschaft, bei der es sich um eine schnell wirkende Ertragssteigerung handelt, mit langen Zeiträumen rechnen. Die Rundgebung, vom Ständigen Ausschuß des Reichsförstwirtschaftsrats am 22. März 1922 beschlossen, stellt den jetzigen Stand der Leistungsfähigkeit des deutschen Waldes fest, verwahrt ihn gegen die übertriebenen Anforderungen, die sich aus dem Kohlenmangel und den Holzlieferungen an den Feindbund ergeben, und führt die Mittel und Wege an, wie die Erzeugung der Forstwirtschaft gehoben werden kann und muß. Das an sich schon

nicht ausreichende Ertragsvermögen des deutschen Waldes ist durch den Krieg und seine Folgen empfindlich geschwächt worden. Jeder Freund des deutschen Waldes, des schönsten deutschen Besitzes, wird sich um dessen Schicksal sorgen, wenn er liest, wie rücksichtslos die Bestände angegriffen worden sind. Ein Flugblatt mit der Rundgebung ist vom Ständigen Ausschuß des Reichswirtschaftsrats, Berlin W 11, Bernburgerstraße 24 IV, zu beziehen.

Schafft Kühlung! Wir stehen mitten in der heißesten Jahreszeit, mancher wünschte nur ein Teilchen von den winterlichen Temperaturen den allzu aufdringlichen Hitzegraden beigemischt: dann wäre das Leben wieder „erträglich“. Es gibt Künstler, die das innerhalb ihres kleinen Reiches fertig bringen: unsere Hausfrauen! Man hat seine Eismaschine, um leckere Dinge für die ausgehörten Kehlen zu bereiten. Jüngst sah ich bei einem Österreicher, wie er zu solch einer „Gefrorenes“-Maschine kam; er hat sie sich rasch und mit ganz einfachen Mitteln selbst gebaut. Wen es lockt, der verlange „Basteln und Bauen“, Heft 10, 1922 von derselben Stelle, von der er den Kosmos bezieht. Die Eismaschine wird ihn nicht mehr als M 15.— kosten.

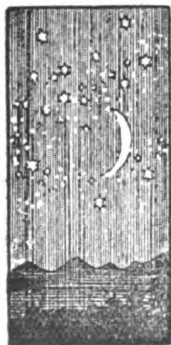
Die noch in den letzten Wochen eingegangenen zahlreichen Bestellungen veranlassten uns zu einer **Neuaufgabe** vom

Sternbüchlein 1922

Die erste Auflage war sehr bald nach dem Erscheinen vergriffen. Viele Bestellungen konnten nicht erledigt werden. Wir freuen uns, jetzt allen Sternfreunden, die das Büchlein nicht erhalten konnten, dies anzeigen zu können und bitten um baldige Bestellung.

Preis M 15.50, für Mitglieder M 12.50. Preis gültig bis 1. Oktober 1922

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Eine Vereinigung der Vogelliebhaber. Landesverband Sachsen, wurde in Leipzig am ersten Osterfeiertag von Vertretern führender Vogelliebhabervereine gegründet. Die Vereinigung bezweckt die Wahrung der berechtigten Interessen der Stubenvogelliebhaber, Pflege des Natur- und Vogelschutzgedankens, sowie Förderung des Wissens auf dem Gebiete moderner Stubenvogelpflege. Näheres durch Anmeldungen an den ersten Vorsitzenden Johann Vitz, Leipzig-Mockau, Benthstr. 29.

Auf eine Rundfrage, die die Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat und Weltverlag, Dieß & Co, Stuttgart, Pfisterstr. 5) in Verbindung mit einem kürzlich herausgegebenen Steuersonderheft an ihre Mitarbeiter richtete, haben auch einige Mitarbeiter des Kosmos geantwortet. So fügte u. a. Dr. Kurt Floericke seiner Antwort einige praktische Vorschläge bei: „Für die un-

glücklichsten Steuern halte ich die Kohlen-, Zucker- und Kakao-Steuer, überhaupt jede übertrieben hohe Steuer auf Nahrungsmittel oder sonstige unbedingt nötige Lebensbedürfnisse. Als gerechteste Steuer kenne ich die Erbschaftsteuer und die Wehrsteuer. Mag man sonst über den Fortfall des stehenden Heeres denken, wie man will, so ist doch eine bedauerliche Folge davon, daß damit ein wertvolles Erziehungsmittel verloren gegangen ist, wie es in der Verwilderung der heutigen jungen Generation jetzt deutlich zum Ausdruck kommt. Ich würde es für angebracht halten, daß auch künftig wieder die Jugend beiderlei Geschlechts dem Vaterlande einen einjährigen Dienst zu geben hat. Natürlich nicht als Soldaten, sondern als Landarbeiter, Industriearbeiter, die Mädchen als Hausgehilfinnen usw. Die dadurch gewonnenen Werte würden ganz wesentlich zur Gesundung unserer Finanzen beitragen. Von



In unserer Sammlung **WEGE ZUR PRAXIS**

ist soeben ein neues Bändchen erschienen:

Der Kunstfreund

von **Dr. Ferd. Ruhl**

Diese Anleitung zur Kunstbetrachtung geht neue, eigene Wege. Der frische Ton der anregenden Darstellung fesselt von der ersten Seite und führt bis zum Schluß. Das Buch will Fernstehenden ein verständnisvoller Führer, kein aufdringlicher Ratgeber sein. Den Freunden der Kunst wird es vieles in neuem Licht zeigen, für alle aber einen Weg bedeuten zum Schönsten: zur deutschen Kunst.

Zahlreiche Abbildungen im Text und auf Tafeln nach bekannten und auch noch wenig gezeigten Originalgemälden unterstützen das geschriebene Wort.

Preis geheftet M 35.—, gebunden M 48.—

In der gleichen Sammlung sind früher erschienen:

Floericke, Der Jäger • Gerstner, Handschriftendeutung Müller, Praktische Gedächtnispflege

Jeder Band geheftet M 35.—, gebunden M 48.—

Folgende Bändchen sind in Vorbereitung:

Boelcke, Der Lichtbildner • Janert, Der geistige Arbeiter Freiherr von der Pfordten, Der Musikfreund

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

diesem Dienstjahre sollte man sich durch eine Wehrsteuer loskaufen können, die aber so hoch als möglich anzuschlagen wäre. Die Einkommensteuer an sich ist wohl theoretisch die gerechteste Steuer, aber praktisch verjagt sie, weil sie sich zu einer Sondersteuer für die Festbesoldeten entwickelt hat, wogegen die übrigen Berufe dabei viel besser wegkommen.“ Dr. Floeride schlägt dann für die Bayern eine Naturalsteuer vor in ähnlicher Art wie der alte Zehent. Als nachahmenswertes Vorbild empfiehlt er Amerika mit seinem Alkoholverbot. Er erhofft mit Recht daraus eine Gesundung unserer Finanzen, die in Verbindung mit dem vorgeschlagenen Dienstjahre hinreichen würden, unsere Schulden aus Ausland in absehbarer Zeit glatt zu tilgen. Schließlich schlägt Dr. Floeride noch eine besondere Kultursteuer vor, die von der Börse, den Kriegs- und Revolutionsgewinnern und ebenso von den Ausländern erhoben werden sollte. Ihr Ertrag sollte zur Erhaltung unserer Hochschulen dienen, wissenschaftlichen Instituten, Büchereien und Fachzeitschriften, hervorragenden Geistesarbeitern, Privatgelehrten und Künstlern zugutekommen.

Biologische Vereinigung Marburg (Hess.). In der „Biologischen Vereinigung Marburg“ finden naturkundliche Kurse für jedermann statt. Dieser Verein dient der Verbreitung der Naturkunde, der Erforschung der Fauna und Flora Hessens und fördert die Naturliebhabereien (Stubenvögel, Aquatill u. dergl.) sowie den Naturschutz. Abendstipendien, Beobachtungsgänge; Jugendgruppe. Als erster größerer Lehrgang findet ein „Ornithologischer Kurs“ unter der Leitung von Werner Sunkel statt; durch Vortragsabende und Beobachtungsgänge soll im Laufe des Sommers den Teilnehmern die Kenntnis der heimischen Vögelwelt vermittelt werden. Kurse für fortgeschrittene Vogelkennner sowie andere über die sonstigen Gebiete von Zoologie und Botanik werden folgen. Auskunft erteilt der 1. Vorsitzende der „Biolog. Vereinigung Marburg“ Werner Sunkel, Marburg (Hess.), Frankfurterstr. 55.

Die Jahrhunderttagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte findet vom 17. bis 24. September in Leipzig statt. Gleichzeitig ist eine Ausstellung aller Neuerungen geplant, die die deutsche Industrie der Naturwissenschaft und Heilkunde zu bieten vermag. Die Ausstellung findet auf dem Gelände der technischen Messe am Völkerschlachtdenkmal statt.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Alsfeld am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Karlshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, in Böhmischem Kamnitz, Braunschweig, Breslau, Wiesbaden, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Juist, in Katterlaurtern, Koblenz, Köln, Krefeld, Langenargen, Magdeburg, Marburg an der Lahn, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Staat b. Konstanz, Stuttgart, Weimar, Wien, Weisbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

Kursleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Baugen i. S., Bonn, Chemnitz, Darmstadt, Heidelberg, Ingolstadt, Karlsruhe, Kiel, Kolberg, Königsberg i. Pr., Leipzig, Limburg a. Lahn, Ludwigshafen a. Rh., Mannheim, Mühlhausen i. Th., Schaffhausen (Schweiz) und Saarbrücken Sachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des „Kosmos“.

In Saarbrücken, Heidelberg, Chemnitz, Ludwigshafen a. Rh. und Mannheim müßten wegen des Wegzugs der Kursleiter die Kurse ausfallen. Wir bitten um geeignete Vorschläge neuer Kursleiter, da uns an dem Zustandekommen dieser mikroskopischen Kurse ganz besonders viel gelegen ist.

In Königsberg i. Pr. und Mühlhausen i. Th. werden mikroskopische Kurse angeregt. Wir bitten um Vorschläge von Kursleitern und um verbindliche Anmeldungen.

Institut für Vogelkunde und Naturschutz. Der Leiter dieses Instituts in Salzburg, Herr Eduard Paul Traub, hält auf Wunsch gerne Vorträge aus dem Gebiete der Vogelkunde und des Vogelschutzes. Anfragen richtet man nach Salzburg, Hellbrunn, Post Morzg.

Für die Pilzzeit

Kühns Pilzbüchlein, Essbare und giftige Pilze. Mit Anhang: Obermeyers Knollenblätterpilze. 70 farbige Abbildungen auf 16 Tafeln, 40 Seiten Text M 28.50, für Mitglieder M 23.50.

Pilzbüchlein I/II. Von W. Obermeyer. Mit 50 farbigen Bildern und einem ausführlichen Text auf 256 Seiten. Steif geheftet M 60.—, für Mitglieder M 48.—.

Unsere wichtigsten Pilze. Von W. Obermeyer. 43 Abbildungen auf 24 prächtigen, farbigen Tafeln und 36 Seiten Text in Quartformat. In schönem Halbleinenband M 78.—, für Mitgl. nur M 66.50.

Preise gültig bis 1. Oktober 1922.

Unsere Pilzbücher unterrichten zuverlässig über das Unterscheiden der einzelnen Pilze, ihr Sammeln und Reinigen, führen die einzelnen Pilze auf und nennen ihre Fundorte. Die naturgetreuen Abbildungen ergänzen den Text.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.





Der größte astronomische Entdecker.

(Zu Wilhelm Herschels 100jährigem Todestag am 25. August 1822.)

von Stadtrat Felix Linke.

Nie wieder hat das Fernrohr so große Erfolge aufzuweisen gehabt wie in der Hand eines Mannes, der seiner eigentlichen beruflichen Ausbildung nach für alles andre vorbereitet war, als zur Beobachtung des Himmels. Denn Wilhelm Herschel (Abb. 1), dessen Todestag sich am 25. August zum 100. Male jährte, war wie sein Vater von Beruf Musiker; er handhabte das seltene Instrument der Oboe. Aber er vertauschte es mit dem noch selteneren, das sich gegen den Himmel richtet, um die Sterne zu beobachten. Und es ist ein Glück, daß es so gekommen, denn Herschel hat sich zum größten astronomischen Entdecker entwickelt, den die Welt bisher hervorgebracht hat, was um so bemerkenswerter ist, als dieser Mann nicht einmal die Mittel vorfand, die ihm diese Spaziergänge am Himmelszelt ohne weiteres gestattet.

Die Fernrohrtechnik befand sich zu seiner Zeit in nicht beneidenswerter Lage. Man war darauf aus, das Linsenfernrohr zu verbessern und sah sich doch vor Unmöglichkeiten gestellt. Denn es gelang den damaligen Physikern nicht, zwei Grundfehler des Fernrohrs zu beseitigen, die seiner Entwicklung im Wege standen, nämlich

die chromatische und die sphärische Aberration. Man versteht unter chromatischer Aberration die Erscheinung der Farbenzerstreuung, wie wir sie von den Prismen her kennen. Auch die optischen Linsen sind ja prismatisch, denn sie haben in ihren Einzelteilen verschiedne Dicke, in der sich das Licht

verschieden stark bricht und sich zerstreut. Die dadurch gesehenen Gegenstände scheinen daher mit farbigen Rändern umgeben, und das erschwert das Sehen ganz außerordentlich, besonders wenn man schwierige Objekte sehen will, wie es ja die meisten Himmelskörper sind. Dazu trat, wie gesagt, die sphärische Abweichung, die dadurch entsteht, daß die Linsen kugelförmig geschliffen sind und die Randstrahlen bei ihrer Vereinigung im Brennpunkt von denjenigen abweichen, die von den mittleren Teilen der Linse kommen. Man konnte seinerzeit nicht



Abb. 1. Wilhelm Herschel.

einen dieser beiden Fehler beseitigen, geschweige denn beide zugleich, so daß der Fortschritt des Fernrohrbaus aussichtslos erschien. Deshalb wandte Herschel sich damals der Verwirklichung eines Gedankens zu, den schon der große Hugenot angegeben hatte, nämlich der Herstellung von Spiegelfernrohren. Statt ein

Gestirn direkt durch ein darauf gerichtetes Fernrohr zu beobachten, kann man sein Licht auch mit einem Spiegel auffangen und dieses Spiegelbild betrachten. Dieser indirekte Weg erscheint zwar nicht so vorteilhaft, aber er ist es dennoch. Newton und Gregory hatten auch schon angegeben, wie man es machen müsse, um brauchbare Fernrohre mit Spiegeln zu bekommen. Wenn trotzdem damals auch solche Fernrohre nicht existierten, so war es darum, weil die Kunst, Spiegel zu schleifen, noch ganz im argen lag.

Herschel, der als ganz junger Militärmusiker von Hannover nach England gekommen war und sich dort als Musiklehrer niedergelassen hatte, fühlte einen unwiderstehlichen Drang zur Astronomie. Er hatte sich durch fleißige Studien in der Mathematik und der Physik darauf vorbereitet, aber er sah sich außerstande, ein Fernrohr anzuschaffen. So machte er sich denn selbst daran, eins zu bauen, und zwar ein Spiegelfernrohr. Zu dem Zweck mußte er erst die Kunst, Spiegel zu schleifen, erlernen, und da er keinen Lehrmeister hatte, mußte er sie sich selbst entwickeln. Das gelang ihm im Verein mit seinem Bruder Alexander so überraschend, daß die beiden später zahlreiche Spiegel schliessen und sie zur Herstellung von Fernrohren benutzten, die sie mit gutem Gewinn verkauften. So schuf sich Herschel zugleich seine Hilfsmittel wie die wirtschaftliche Grundlage, die ihm gestattete, sich ausgiebig der himmlischen Muse zu widmen. Die von den Herschels hergestellten Spiegel waren so ausgezeichnet, daß die damit versehenen Fernrohre alle andern in den Schatten stellten. Sein eignes Fernrohr richtete Herschel jede Nacht auf den Sterneteppich und begann nun eine ganz systematische Durchmusterung des Sternhimmels, um das Bekannte selber zu beobachten und womöglich Unbekanntes zu entdecken. Er beobachtete so seit 1779 die Oberflächeneinzelheiten des Mondes und vieles andre Bemerkenswerte, ja es gelang ihm schon zwei Jahre später, die Aufmerksamkeit der gesamten Welt, nicht bloß der wissenschaftlich astronomischen, auf sich zu lenken, als er mit seinen neuen Hilfsmitteln den bis dahin seit Jahrtausenden feststehenden Kreis der alten Planetenwelt durch ein neues Mitglied erweiterte. Die Entdeckung des Uranus trug ihm auch die Unterstützung des englischen Königs Georg ein, dem zu Ehren Herschel das neue Gestirn den Georgstern genannt hatte. Diese Bezeichnung ist nirgends in der astronomischen Welt auf Gegenliebe gestoßen. Man schlug von anderer Seite die Namen Neptun, Herschel, Asträa, Chbele (unter diesem Namen erscheint das

Gestirn in Goethes Planetentanz) vor, aber erst Bodes Vorschlag „Uranus“ drang durch, und der Name bürgerte sich ein. — Herschel bekam von seinem königlichen Gönner Zuwendungen, mit deren Hilfe er sich ein neues, ganz großes vierzigfüßiges Instrument baute, dessen Spiegel fast 2 m Durchmesser betrug und über zwanzig Zentner wog (Abb. 2). Der König setzte ihm ferner eine Jahresrente von 200 Pfund aus, so daß Herschel nunmehr in der Lage war, seinen Musikerberuf ganz aufzugeben und sich allein der Himmelskunde und der Herstellung von Fernrohren zu widmen. Die Behaglichkeit seines Hauses in Slough bei Windsor wurde durch das von seiner Frau eingebrachte Vermögen wesentlich erhöht.

Die Entdeckungen, die von hier ausgingen, waren für die ganze Astronomie grundlegend. Man macht sich heute vielleicht keine rechte Vorstellung mehr von dem blitzartigen Schlag, mit dem die Uranusentdeckung die ganze Welt durchfuhr. Dazu kamen andre wichtige Entdeckungen. Saturn, dessen Rotationsdauer bestimmt wurde, wurde selber noch durch zwei Monde bereichert, Uranus ebenfalls durch zwei, die Herschel als rückläufig erkannte. Auch das war eine Tatsache von unerhörter Wucht, denn bis dahin waren im Sonnensystem nur himmlische Bewegungen bekannt, die entgegengesetzt dem Uhrzeiger verlaufen. Alle Planeten drehten sich so um die Sonne, alle Monde so um ihre Planeten. Und nun kam dieser neue Astronom mit seinen neuen Instrumenten und seinem neuen Planeten und stürzte alle „Ordnung“ im System um! — Er fand überdies noch vielerlei höchst Interessantes. So wurde das Jupitersystem sehr genau beobachtet und bekannt; Herschel fand, daß die Polarflecke des Mars mit den dortigen Jahreszeiten gleichliefen, daß sie also damit anscheinend im Zusammenhang sein mußten u. dgl. m.

Aber es kam noch besser. Denn Herschel entdeckte an Stellen des Himmels Objekte, wo zuvor nie ein Lichtstrahl gesehen worden war. Und diese Objekte hatten Ausdehnungen, gegen die alles bis dahin Bekannte winzig war. Zwar kannte man schon vor Herschel einige Nebel und Sternhaufen, aber die große Zahl dieser Himmelskörper wurde erst durch Herschels gewaltige Instrumente bekannt. Er entdeckte Tausende von Nebeln und löste zahlreiche der vorher als Nebel bekannten in Sternhaufen auf. Er kam so zu der (allerdings nicht zutreffenden und unter besserer Einsicht von ihm selbst revidierten) Anschauung, daß alle Nebel nichts als Sternhaufen seien,

die jedoch aufzulösen, selbst die Kraft seines besten Instruments nicht hinreichte.

Die ungeheure Zahl der Sterne, Nebel und Sternhaufen ließ gar bald die Frage aufkommen, ob die Verteilung aller dieser Himmelskörper irgendeinem Gesetz gehorche oder ob sie völlig unregelmäßig oder zufällig sei. Um das zu entscheiden, befolgte Herschel eine Methode, die nach ihm immer wieder zu diesem Ende angewandt worden ist. Er stellte sein Fernrohr nach und nach auf verschiedene Punkte des Himmels ein und zählte die gleichzeitig im Fernrohr erscheinenden Sterne ab. Aus der Zählung schloß er auf die mittlere Dichte an den betreffenden Stellen des Himmels. Zugleich konnte er die Zahl aller vorhandenen Sterne abschätzen, wofür er auf 20 Millionen kam.

Diese Untersuchungen, die mit einem großen Aufwand an Mühe ausgeführt wurden, gestatteten Herschel auch zum ersten Male, unter naheliegenden Annahmen einen Schluß auf die Verteilung der Sterne im Raum zu ziehen. Er folgerte daraus, daß die Milchstraße die Hauptmasse unsers Sternsystems sei; und daß diese die Form einer Linse habe, in deren ungefährender Mitte die Sonne mit ihrem Planetensystem stehe. Er konnte auch die ungefähre Größe dieses Systems ermitteln und fand sie in der Hauptrichtung des Systems, also in der Ebene, wo wir die Milchstraße sehen, zu 44 000 Lichtjahren; in der darauf senkrechten Richtung zur Hälfte dieses unvorstellbaren Betrags. Aber er fand noch mehr, nämlich, daß in dieser ungeheuren Sterninsel die Sterne nicht stillstehen, sondern daß sie sich alle bewegen, und daß sich namentlich die Sonne mit ihrem Anhang auf einen Punkt im Sternbild des Herkules hinbewegt. Seine ins Einzelne gehenden Forschungen bezogen sich ferner auf einen ganz neu von ihm geschaffenen Zweig der Fixsternastronomie, die Beobachtung der Doppel- und mehrfachen Sterne, die zu der Astronomie der veränderlichen Sterne führte.

In seinen Arbeiten wurde Herschel wirksam durch seine Schwester Karoline unterstützt, die sich im Laufe der Zeit zu einer bedeutenden selbständigen Astronomin ausgebildet und u. a. acht Kometen selbst entdeckt hat. Diese seltne Frau hat nach Herschels Tode manche seiner Arbeiten selbständig fortgeführt bis in die letzten Jahre ihres fast hundertjährigen arbeitsreichen Lebens. Der Hauptteil seiner sternkundlichen Arbeiten wurde von Herschels hochbedeutsamem Sohne John fortgeführt.

Es ist bemerkenswert, daß es lange Zeit unmöglich war, viele Beobachtungen Herschels nach-

zuprüfen, denn es gab außer Lord Rosses späterem „Leviathan“ kein Instrument, das dieser Aufgabe gewachsen war.¹ Es ist noch nicht so lange her, daß wir über Herschels Leistungen hinaus-schreiten konnten. Erst die großen amerikanischen Refraktoren, die durch die Freigebigkeit von Privatleuten der Wissenschaft zur Verfügung gestellt wurden, haben vermocht, uns wesentlich über Herschels Forschungen hinauszuführen. Wenn einstmals der preussische Kultusminister bei der Beratung der Geldbewilligung für das Potsdamer Astrophysikalische Observatorium behauptete, die Größe eines Astronomen sei nicht proportional der Länge seines Fernrohrs, so ist das leider nur bedingte Wahrheit. Ja, die Größe eines Astronomen kann durch die Mängel

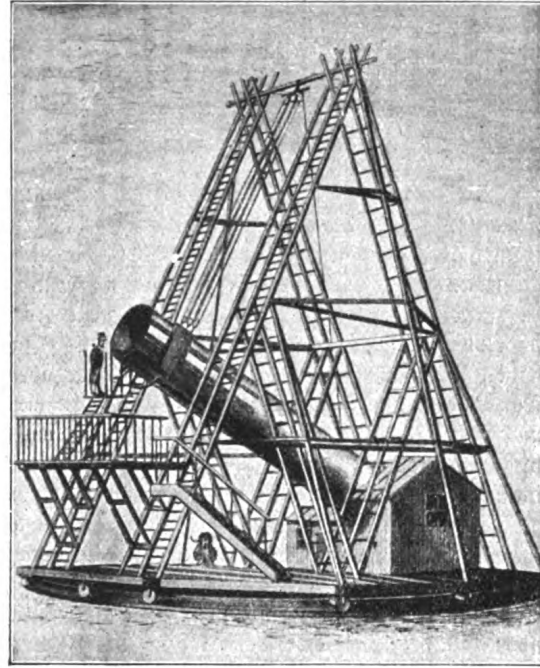


Abb. 2. Herschels vierzigfüßiges Reflexteleskop.

seiner Instrumente wesentlich verkleinert werden! Grade das Auftreten Herschels und seiner Erfolge sollte mahnen, daß wir unbedingt darauf sehen müssen, auch mit unsern Instrumenten an der Spitze zu bleiben. Wir sind sonst eben einfach nicht mehr konkurrenzfähig, und von unsrer Vorherrschaft auf den Gebieten der exakten Forschung wird bald nichts mehr übrig sein als die Erinnerung.

¹ Herschels großes, etwas schwerfälliges Instrument wurde dadurch unbrauchbar, daß der riesige Spiegel verdarb und es nicht gelingen wollte, ihn wieder aufzupolieren. 18 Jahre nach Wilhelm Herschels Tode, am Neujahrstag 1840, hielt die Familie Herschel eine Feyer mit von John Herschel dazu verfaßtem Requiem in dem riesigen Tubus ab, worauf das historische Instrument zerlegt wurde.

Möchte deshalb gerade der Gedenktag des großen Astronomen, der in Deutschland nicht die Stätte fand, die ihm das britische Inselreich bot, dazu beitragen, auch bei uns die Freigebigkeit bemittelter Kreise wachzurufen und sich ebenso

schöne Denkmäler zu setzen, wie die Lid und die Verkes in den großen Observatorien jenseits des großen Teichs, die immer mit goldenen Buchstaben in den Jahrbüchern der Kultur leuchten werden.

Kosmosbändchen in der Schule.¹

von Carl Ritters.

Es gibt Tage, da geht ein ganz besonderer Glanz über die Augen meiner Jungen; ich habe dann ein Buch mit farbigem Umschlag oben auf über meinen Unterrichtsbüchern; wenn ich das Zimmer betrete, sehen mich alle fragend an: von was mag uns das neue Kosmosbändchen erzählen, in welche Tiefen der Naturerkenntnis wird es uns führen? Und dann weiß ich schon, es gibt Stunden voller Leben und dem Leben nahe Stunden, die mir helfen, den oft trockenen Lehrstoff meinen wissensdurstigen Schülern so recht einzupflanzen in Fleisch und Blut.

Diesmal war es das Bändchen von Wente: Chemische Technologie der Naturvölker. Jetzt können wir keine Chemiestunden haben, die nicht aufgebaut sind auf einer Fülle von auswendig zu lernenden Formeln, die vielmehr dem Forschertrieb der Knaben Spielraum lassen. Ja, haben wir das aber nicht immer schon gehabt? Der Leser möge selbst entscheiden! Ich will einmal Gegensätze bringen, die in Wirklichkeit wohl nicht so hart sind, weil die Chemie an sich ja immer ein Stück Arbeitsschule ist und keinen Platz in der alten Vernschule hat, die den jugendlichen Köpfen fertiges Wissen, Ergebnisse langer Entwicklungsreihen und -geschichten mechanisch einhämmert, die sich oft wenig darum kümmern, ob der jugendliche Kopf auch die Zusammenhänge, Abhängigkeit und Aufeinanderfolge des Weltgeschehens begriffen und erfasst hat. Wissen ist Macht, das ist die Lösung der Vernschule; sie macht dann aus jedem Menschen ein „Konversationslexikon“. Wissen ist Werkzeug, sagt aber die Arbeitsschule; sie zeigt dem Menschen, wie er mit seinem Wissen selbst die Zusammenhänge der Kultur und ihre Abhängigkeit voneinander erkennen kann, und wie er damit das rechte Verständnis für das Weltgeschehen erhält.

Also ein Beispiel: In der Chemiestunde steht das Aluminium zur Behandlung, und über die

Aluminiumsalze gelangt man zur Base $\text{Al}(\text{OH})_3$. Sie wird in der Färberei als Beize und als Gerbstoff in der Weißgerberei gebraucht. Hier ist man also, ausgehend vom Aluminium, an dem Punkte, wo Färberei und Gerberei behandelt werden. Es schlage jeder nur einmal seinen Chemieleitfaden nach, und er wird meine Angaben bestätigt finden. Es fällt kein Wort von der Geschichte und der Entwicklung der Gerberei oder Färberei. Man lese doch nur einmal, was in so einem Leitfaden (vor mir liegt einer, der heute noch ziemlich viel gebraucht wird) aufgeführt wird: „Gerbstoffe (Gerbsäure $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_9$) von herbem, zusammenziehendem Geschmack, die tierische Häute in Leder umwandeln, d. h. sie geschmeidig, für Wasser undurchlässig und gegen Fäulnis widerstandsfähig machen. (Eichenrinde, Quebrachoholz)“. An sich eine gute Definition der Gerberei, doch nicht zu gebrauchen, um ein tiefgehendes Verständnis für die Gerberei zu erreichen. Eine andere Schule: Selbstverständlich werden auch hier die Grundbegriffe der Chemie erst geklärt, doch dann wird nicht in systematischer Reihenfolge jedes Element nacheinander durchgenommen; der Schüler wird in seiner Arbeit vor Aufgaben gestellt, zu deren Lösung er das Werkzeug braucht. Und das hierfür nötige Wissen als Werkzeug kann er nicht aus einem Realienbuch erwerben; dazu braucht er tiefgründigere Werke, dazu braucht er Monographien. Dieses dann selbst erarbeitete Wissen wird ihm schließlich unvergängliches Eigentum bleiben, er wird es nicht wie toten Ballast innerhalb der ersten vierzehn Tage nach seiner Schulentlassung oder nach der Zensurprüfungsarbeit über Bord werfen. In der Geschichtsstunde war die Rede gekommen auf die Bekleidung der Menschen, ihre Bemühungen, sich einen dauerhaften Schutz vor den Unbilden der Witterung zu verschaffen. Der gewekte Schüler sieht sich dann nach Stoff für sein eigenes Studium um. Das Realienbuch bietet ihm aber für dieses Gebiet viel zu wenig. Da müssen Monographien herankommen, — und hier klafft nun noch eine große Lücke in der

¹ Unsere Leser werden mit uns über die günstigen Erfahrungen erfreut sein, die — wie überall — hier ein Hamburger Lehrer mit den Kosmosbändchen beim Unterricht gemacht hat. Die Schriftleitung.

Unmenge von Schulbüchern. Uns kam der Weule gerade recht. Nun konnten wir uns vertiefen in die Geheimnisse und in die Geschichte der Färberei und Gerberei, ohne durch das Zuviel an Stoff oder Wissenschaftlichkeit ermüdet zu werden, ohne am zu hohen Preis oder dem zu großen Umfang eines Buches zu scheitern. Es wurde über die Gerbmethode der Eskimo herzlich gelacht, und diese Episode — dessen bin ich sicher — läßt die Grundzüge des Gerbens nicht vergessen. Wir gingen nachher in unsere hamburgischen botanischen und ethnographischen Museen und betrachteten jetzt die dort prachtvoll ausgestellten Gerb- und Färbestoffe der Weltwirtschaft (Hamburg ist Einfuhrhafen, und Museum und Handel und Industrie stehen in inniger Berührung!) mit ganz anderen, eben mit wissenden Augen! Die Jungen wunderten sich, daß alle diese Gerbmittel der Naturvölker auch bei uns als Kulturvölker noch eine so große Rolle spielen; sie bekamen auch dadurch einmal etwas Achtung vor den Leistungen der „Wilden“, der „Unzivilisierten“, und schließlich eine Ahnung des Zusammenhanges von Weltwirtschaft, Kultur und Natur. Wir machten selber Färb- und Gerbversuche mit natürlichen Hilfsstoffen und mit den Erzeugnissen unserer chemischen Industrie, lernten dabei selbstverständlich auch die Wichtigkeit der Aluminiumbase als Beize kennen und hatten beinahe ein Vierteljahr mit diesem Unterrichtsgegenstand zugebracht. Der Weule bekam seinen Platz in der Schülerbücherei, wurde sehr eifrig gelesen und hatte uns als Ausgangspunkt und Grundlage gebietet. Wohl hatten die Schüler in dieser Zeit nur dieses eine Gebiet kennengelernt, hatten sich aber intensiv und eifrig nach allen Seiten (nach der naturgeschichtlichen, der geschichtlichen und geographischen) eingearbeitet, daß dieses Gebiet in Wahrheit geistiges Eigentum geworden war. Wer wundert sich nun noch, daß ich gebeten werde, z. B. Karl Ewalds Zweifelsfächer immer und immer wieder in den mittleren und oberen Klassen vorzulesen? Die Jungen wollen nicht mehr alles fertig mundgerecht in „Bildungsportionchen“ vorgesetzt bekommen, sie wollen mehr wissen, selbst forschen und selbst erarbeiten. Und solche Monographien über einzelne Wissensgebiete, gut und dabei doch nicht zu teuer für unsere Schüler, die fehlen! Von den Kosmosbändchen sind es eine ganze Anzahl, die hierzu wundervoll geeignet sind, die ich gerne gebraucht habe und auch den Kindern in die Hand gegeben habe: Weules „Frühformen der Mechanik“, Dellers „Sieghaften Hellenstaat“, Koelschs „Würger im

Pflanzenreich“, Bölsches „Abstammung des Menschen“ und „Mensch der Zukunft“. Das sind nur einige. Dabei soll diese Aufstellung kein Werturteil sein; sind diese Bücher doch nicht als „Schulbücher“ gedacht und geschrieben, aber als Begleiter zum praktischen, lebendigen Wissen, eben Bücher für die Schule, die nie eine Eselsbrücke für eine Prüfungsarbeit oder für müheloses Einpaulen der wohl oder übel notwendigen „Bildung“ sein werden. Der Forschertrieb, der Nachahmungstrieb des Kindes, beide müssen geweckt werden und Helfer sein, allseitig vorzubereiten für den späteren Kampf ums tägliche Brot, nicht durch die unmittelbar notwendige Wissensmenge, sondern durch die Stählung des Willens und durch die Ausbildung der Fähigkeiten, sich anzupassen und sich selber das zu erwerben, was sich für das persönliche Wohlbefinden und Weiterkommen noch als notwendig herausstellt. Und dabei spielt auch die Betätigung der Hand eine Rolle. Weules Frühformen der Mechanik ist nicht nur ein wunderbares Physik-Lehrbuch im Sinne der Arbeitsschule, es ist auch ein Buch, das meine Jungen wenigstens immer wieder anregte, Naturmensch zu spielen und sich selber diese einfachen Gerätschaften zu bauen. Mancher Feuerbohrer, manches Regertelexphon und manches Steinmesser wurden angefertigt. Ich sehe in all diesen Arbeiten nicht nur Spielereien, nicht nutzloses Vertändeln der Zeit; ein ernstes Spiel ist noch lange keine Spielerei. Ich sehe bei diesem Spiel den Schaffensdrang, die Schaffensfreude, das gesteigerte Bewußtsein des eigenen Könnens. Dieses „Spielen“ bereitet besser zum bitteren Ernste des Lebens vor als jedes noch so eifrige Einpaulen trockenen Wissens. Der Schaffende kennt nicht nur die Tatsachen und Grundlagen seines Schaffens, er ist sich seiner eigenen Kraft bewußt. Das selbst hergestellte Spielzeug wird aber auch zum Lehrmittel, nicht nur für die Physik, sondern auch für den Anschauungsunterricht der Kleinen. Stolz und freudig liefert der 13 jährige Künstler sein Werk in die Klasse der Kleinen, froh darüber, daß es von den Kleinen besprochen und bestaunt werden soll. Nun aber erst die erfinderischen Köpfe! Manches selbstgebaute Spielzeug hat schon den Jungen angeregt, selbst Verbesserungen vorzunehmen, Vorrichtungen anzubringen, die die Arbeit erleichtern sollen. Zeitweise mußte ich sogar dem Erfinder-Taumel etwas Einhalt gebieten; an jedem Morgen, zu Beginn der Schulzeit, lagen Erfindungen, mindestens in Zeichnung und Beschreibung, auf meinem Tische. Sie wurden gemeinsam in der Klasse besprochen, und das

für gut befundene wurde als Modell ausgeführt. Ich erinnere mich z. B. noch sehr gut einer durchaus praktischen Verbesserung eines Webstuhls, bei dem der Webkamm nicht hochgezogen, sondern durch Hebelwirkung umgelegt wurde; oder zweier Jungen, die Elektromotoren unter Umgehung der so schwierigen Anker herstellen wollten. Der eine wollte zwischen zwei sich gegenüberliegenden Elektromagneten einen Wagen als Anker abwechselnd anziehen lassen und dann durch Hebelübertragung die hin und her gehende Bewegung in eine rotierende verwandeln; der andere wollte in eine aufrechtstehende Spule einen Eisenkern hineinziehen und durch Federkraft wieder herauschleudern lassen. Diese Beispiele mögen zeigen, wie rege das geistige Leben in der Schule auch ohne übermäßiges Wälzen dickeibiger Folianten sein kann, nur unter Ausnutzung kindesgemäßer Gewohnheiten und Beschäftigungen und durch

das Verbinden des Völklerlebens und der draußen flutenden fortschreitenden Welle der Kulturentwicklung. Zwei Vorwürfe und Einwürfe bekomme ich zwar gewöhnlich zu hören: entweder „befürchtet“ man, die Kinder zu Handwerkern auszubilden, oder man bezeichnet diese ganze Art der Schularbeit als „Spielerei“. Ich hoffe, gezeigt zu haben, daß keines von beiden zutrifft; recht geben wird mir und den Anhängern der Arbeitsschule das tätige Leben, der Frohsinn und der Lebensmut der Kinder, die solch eine Arbeitsschule durchlaufen haben. Und daß uns bei unseren Bestrebungen der Kosmos mit seinen Veröffentlichungen hilfreiche Hand leistet — ob bewußt oder unbewußt, das bleibt sich gleich — das möge dankbar und freudig anerkannt werden. Wer die Jugend hat, hat das Leben und die kommende Generation!

Natürliche oder künstliche Perlen?

von T. Kellen.

Seit einiger Zeit wird in den Kreisen, die den Perlen Schmuck schätzen und tragen, ebenso wie im einschlägigen Handel der Frage Beachtung geschenkt, ob eigentlich künstliche Perlen von

handelt, wie sie schon länger in mehr oder weniger geschickter Nachahmung im Handel sind, sondern um Muschelperlen, deren Entstehung auf künstlichem Wege angeregt worden ist.

Es muß hier zunächst kurz an die Naturgeschichte der Perle erinnert werden. Im Grunde ist eine natürliche Perle ein krankhaftes Erzeugnis, das sich hauptsächlich in bestimmten Muschelarten vorfindet. Schon Plinius war die Tatsache bekannt, daß Perlen von allen Tieren gebildet werden können, die perlmutterglänzende Schalen von blättrigem Gefüge haben. Dementsprechend kommt in dieser Beziehung in der Hauptsache nur der Kreis der Weichtiere oder Mollusken in Betracht. Abgesehen von seltenen Fällen bei Schnecken (z. B. *Helix*) und den etwas häufigeren bei den Austern, sind es hauptsächlich die echten Perlmuscheln (*Meleagrina margaritifera*), die in den süßlichen Meeren leben, und die Flußperlmuscheln (*Margaritana margaritifera*), in denen sich Perlen vorfinden. Diese bestehen aus Anhäufungen desselben Stoffes, aus dem die innere oder Perlmutter-schicht der Schale gebildet ist. Über ihre Entstehung haben die Naturforscher schon seit Jahrhunderten sich den Kopf zerbrochen, und namentlich seit den Forschungen von Réaumur (1717) tauchten die verschiedensten Mutmaßungen darüber auf. Es ist hier natürlich nicht möglich, auf die einzelnen Theorien, die von diesem oder jenem

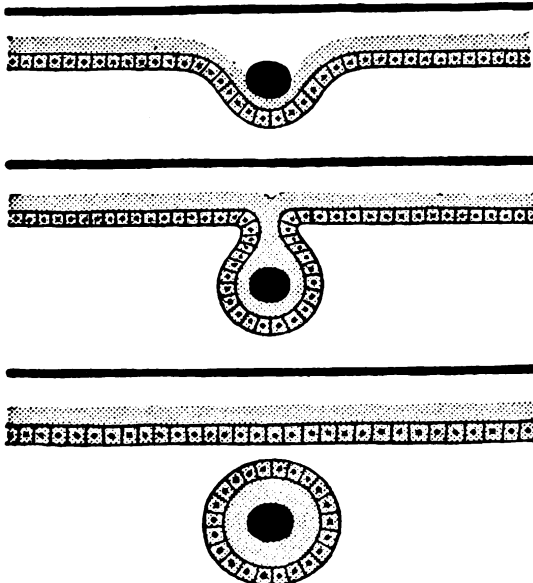


Abb. 1. Schematische Darstellung der Entstehung einer Perle (nach Boutan).

natürlichen zu unterscheiden sind. Es darf sicher für die Erörterung dieser Frage auch ein hohes, naturwissenschaftliches Interesse vorausgesetzt werden, zumal es sich nicht um künstliche Perlen

Naturforscher aufgestellt, dann wieder fallen gelassen und oft wieder aufgenommen wurden, einzugehen. Im allgemeinen wird jetzt als feststehend angenommen, daß die Bildung der Perlen meist durch äußerliche Zufälligkeiten, Verletzungen des Mantels des Tieres, Eindringen fremder Körper (Sandkörner, Eingeweidewürmer oder sonstige kleine Schmarözer) veranlaßt wird. Diesen Vorgang kann man aus der schematischen Darstellung in Abb. 1 ersehen. Die Umschließung des Schmarözers mit Kalkmasse sucht die Muschel dadurch zu erreichen, daß sie ihn in möglichst großer Ausdehnung mit Epithel (Zellschicht) umgibt. Es entsteht daher an dieser Stelle eine Einsenkung, nach der sich auch die Form der gebildeten Perle etwas ändert (halbkugelig, birnförmig oder gestielt und rund).

Nun ist schon früher beobachtet worden, daß auch künstlich der Anstoß dazu gegeben werden kann; namentlich im äußersten Osten hat man z. B. kleine bleierne Buddha-Bildchen zwischen die Schalen einer Muschel eingeführt, wo sie dann mit Perlmutter überzogen wurden (Abb. 2). Ob schon auch bei uns Flußperlen vorkommen, z. B. in der Steinach, einem den Oberrhein durchfließenden Nebenfluß des Rheins (vgl. die Steinach-Perlmuschel, Abb. 3), in der Weißen Elster im sächsischen Vogtland (wo sie aber nur selten die Größe und den Wert der orientalischen oder Meer-Perlen erreichen), ist es bei uns noch nicht gelungen, die Bildung von Perlen künstlich anzuregen. Nun wurde vor einiger Zeit gemeldet, es sei dies einem japanischen Perlenzüchter, namens Mikimoto, in größerem Maßstab gelungen. Und als die erste Sendung auf dem Londoner und bald darauf eine weitere Sendung auf dem Pariser Markte erschien, entstand die Frage, ob man diese Perlen als natürliche oder als künstliche zu betrachten und zu bewerten habe.

Der erwähnte Japaner Mikimoto befaßt sich schon seit etwa 30 Jahren mit der Zucht von Perlmuscheln, und zwar an der Ostküste der Insel Nippon, in der Bucht von Ago. Das Meer ist dort ungewöhnlich ruhig, das Wasser klar und

nicht tief, das Klima sehr milde. Die Bucht von Ago gilt schon lange als Spenderin der schönsten Perlen in Japan, weil dort im Meere die *Meleagrina martensis*, eine besonders feine Perlenmuschel, die mit den Aустern von Ceylon nahe verwandt ist, vorkommt. Im Jahre 1898 war es Mikimoto gelungen, halbe Perlen zu erzeugen, d. h. solche, die noch an der Schale haften. Erst 1912 brachte er es durch ein neues Verfahren zur Bildung von vollständigen Perlen; es waren zunächst nur wenige, und die Nachricht davon drang auch nicht bis nach Europa. Aber der Japaner setzte mit großer Zähigkeit während der Kriegszeit seine Versuche fort, und so war er im vorigen Jahre in der

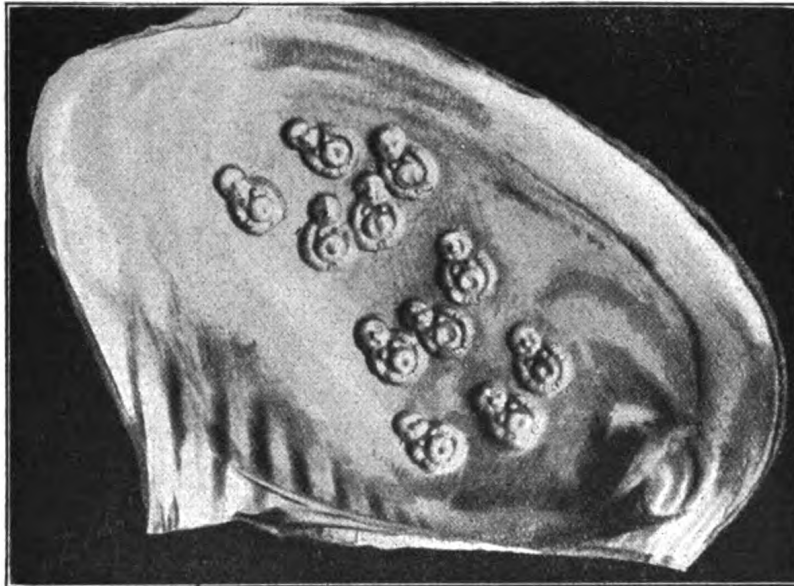


Abb. 2. Eine in China vorkommende große Muschel *Anodonta plicata* oder *Dipsas plicatus* mit von Perlmuttersubstanz überzogenen Buddha-Bildchen.

Lage, seine ersten Perlen auf dem Juwelenmarkt von Harton Garten in London zum Verkauf anzubieten.

Da die Perle sich in natürlichem Zustande in dem sogen. Mantel der Molluske bildet, der den Zweck hat, die fleischigen Organe zu schützen und durch die Zellen seines äußeren Epitheliums die Perlmutter abzusondern, schlägt Mikimoto folgendes Verfahren ein: Er löst eine Perlmuschel aus der Schale; dieser Schale entnimmt er ein kleines Kügelchen Perlmutter, wickelt es in ein Stück des losgetrennten Mantels ein und führt es in die unteren Schichten einer zweiten Muschel ein. Dadurch bringt er in diese einen Fremdkörper, der die Bildung einer Perle hervorruft. Man könnte aber auch das Verfahren mit dem in der Gärtnerei üblichen

Pfropfen und Oulieren vergleichen. Durch besonders dafür ausgebildete Taucherinnen wird die zweite Muschel wieder in das Meer versenkt. Dort muß sie dann 6, 7 oder 8 Jahre bleiben, und wenn sie keine Krankheit heimsucht, so bildet sich in dieser Zeit eine Perle, die genügend groß ist, um in den Handel gebracht zu werden. In der Bucht von Ago handelt es sich übrigens nicht um besonders große Perlen, denn sie wiegen in der Regel nur 2—8 Gran, also höchstens $\frac{1}{2}$ Gramm. Da sowohl der Perlhandel als auch die Wissenschaft ein Interesse daran hatte, das Wesen dieser neuartigen Perlen zu ergründen, hat man einzelne zerschnitten und näher untersucht. Dabei stellte es sich heraus, daß sie aus einem Kern von Perlmutter bestehen,

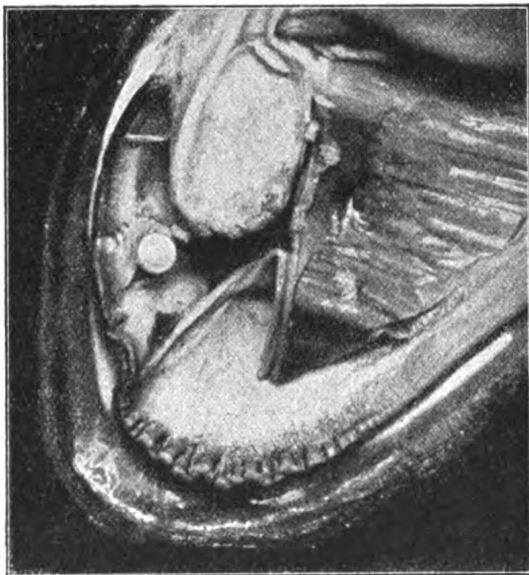


Abb. 3. Steinach-Perlmuschel mit Perle im Mantel der Schale, dicht neben dem durchschnittenen Schließmuskel (nach E. Carl).

der von einer Schicht Perlstoff umgeben ist. In den echten Perlen ist im Innern ein schwarzer Punkt oder eine kleine Zelle enthalten, an die sich dann konzentrische Schichten anschließen, die mehr oder weniger gefärbt sind und auf die am Außenrand hellere Schichten folgen. In den erwähnten japanischen Perlen, die man wohl auch Kulturperlen (also gezüchtete Perlen) nennt, bildet der Perlmutterkern ungefähr ein Viertel des ganzen Raumes; er ist von peripherischen Schichten umgeben, die in Dicke und Art den ohne menschliches Eingreifen entstandenen natürlichen Perlen ähnlich sind. Zum Vergleich hat man Durchschnitte durch Perlen beider Art wie auch ihr Äußeres photographiert und vergößert, so daß man sich daraus von der Ähn-

lichkeit überzeugen kann. Man hat aber auch einzelne Teile der japanischen Perlen unter dem Mikroskop untersucht, verschiedene Versuche damit angestellt und dabei gefunden, daß deren ganzes Gefüge und sämtliche biologische Einzelheiten, wie z. B. der Glanz, mit denen der natürlichen Perlen übereinstimmen. Es ist ja auch begreiflich, weil sie genau in derselben Weise entstehen. In bezug auf Elastizität, Dike und Härte hat man keinen nennenswerten Unterschied herausgefunden. Zudem ist man der Ansicht, daß etwaige kleine Unterschiede praktisch keine Bedeutung haben. Der Engländer Hyter Jameson hat die neuen Perlen auch einer Strahlenuntersuchung unterworfen. Mit den Röntgenstrahlen erzielte er nichts, dagegen riefen die ultravioletten Strahlen bei den japanischen Perlen eine etwas andere Fluoreszenz hervor. Aber dieser Unterschied ist nicht größer als der zwischen einer indischen oder einer japanischen natürlichen Perle. So kamen die Naturforscher zu dem Schluß, daß es nicht möglich ist, eine Mikimoto-Perle von einer unbeeinflussten entstandenen anderen japanischen Perle zu unterscheiden, falls man sie nicht etwa zerschneidet.

Mit dieser Auffassung der Naturforscher waren die Perlenhändler begreiflicherweise nicht zufrieden, und sie behaupteten, ebenso wenig wie man eine Schmucksache aus Dublé als echten Goldschmuck betrachten dürfe, könne man die neuen japanischen Perlen als echte Perlen ansehen. Das ist aber insofern unrichtig, als der Wert eines goldenen Schmuckstücks in der Natur des Metalls beruht, bei einer Perle aber kommt es lediglich auf die äußeren Eigenschaften, d. h. nicht bloß auf das Aussehen, sondern auch auf die Dauerhaftigkeit an. Nun ist es ja bekannt, daß die Perlen nicht wie das Gold gleichsam unbegrenzt „leben“, sondern mit der Zeit ihren Glanz verlieren und geradezu der Zersetzung verfallen, so daß z. B. Perlen, die man oft in größerer Zahl in alten Gräbern gefunden hat, heute völlig wertlos sind. Soweit man bis jetzt beurteilen kann, haben die neuen Perlen genau dieselbe Festigkeit wie sogenannte natürliche.

Rein naturwissenschaftlich kann man diese neuen Perlen dem synthetisch hergestellten Rubin oder mit dem künstlich gezüchteten Champignon vergleichen, dessen Entstehung ja auch durch menschlichen Willen angeregt wird, wiewohl er im übrigen völlig natürlich wächst und alle qualitativen Eigenschaften des natürlichen besitzt. Ähnlich ist es ja mit Früchten, die man auf einem gepfropften Baum geerntet hat.

Eine andere Frage, die zwar naturwissenschaftlich wenig von Belang, aber wirtschaftlich von Bedeutung ist, betrifft die Bemessung des Wertes dieser neuen Perlen. Vorläufig kosten sie z. B. in Paris etwa nur halb so viel wie andere Perlen von gleicher Größe und gleichem Aussehen. Diese vorläufige Preisbildung ist aber für die Zukunft natürlich nicht maßgebend. Es fragt sich nur, ob es durch das Verfahren von Mikimoto gelingen wird, solche Perlen in größerer Zahl auf den Markt zu bringen. Da die Bildung etwa 8 Jahre dauert, und die Muscheln eine immerhin kostspielige Behandlung erfordern, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß der äußerste Osten schon so bald größere Mengen dieser Perlen zu billigen Preisen

auf den Weltmarkt bringen wird. Aber man kann bei einer neuen Industrie, die noch in ihren Anfängen steckt, nie voraussagen, wie sie sich entwickeln wird. So regt z. B. „L'Illustration“ an, das japanische Verfahren auch auf den Perl-Musterbänken, die Frankreich in seinen Kolonien, in Madagaskar, Djibouti, in Hinterindien und in Ozeanien besitzt, anzuwenden. Nach dem französischen Fachmann Professor Raphaël Dubois sind diese Bänke die größten der Welt, werden aber bisher mehr für die Gewinnung von Perlmutter als von Perlen ausbeutet. Vielleicht gelingt es, auch in europäischen Flußperlmuscheln die Bildung von Perlen in ähnlicher Weise hervorzurufen.

Don der Köcherfliege und ihrer Larve.

von Hans Eiser.

In den Altwässern unserer Flüsse, Badeseen und Tümpeln lebt ein unscheinbares Wesen; es bringt den größten Teil seines Lebens als Larve (auch Hülsewurm, Sprochwurm oder Steinbeißer genannt) im Wasser zu und ist nur kurze Zeit als fertiges Insekt am Leben: die Köcherjungfrau, Köcherfliege oder Wassermotte. Es legt

ich vermuten: Eines Tages fand ich in einem meiner aufgestellten Behälter ein kleines Eierpaketchen an der Glaswand, nahe dem Wasserspiegel, das ich zunächst für Schneckenier hielt. Die in den Eiern sich entwickelnden Embryonen konnte ich aber als glashelle Lärchen erkennen, die die Eihülle durchnagten und

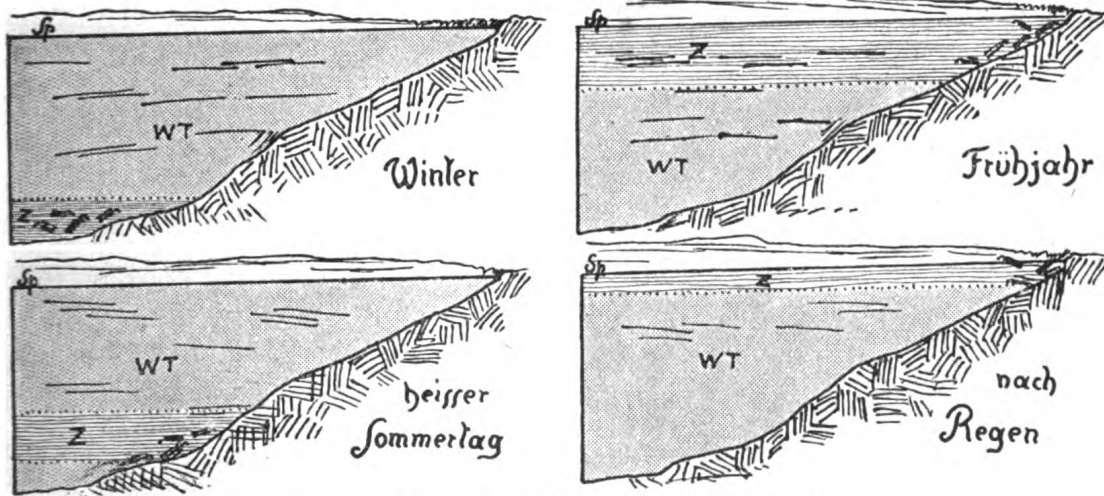


Abb. 1. Wanderungen der Köcherfliegenlarven im Wasser.
Sp = Wasserspiegel, WT = Wassertiefe, Z = Aufenthaltzone.

seine Eier nach kurzem lebhaftem Flattern im Sonnenschein am Rande der Gewässer ins feuchte Moos, an Wasserpflanzen oder klebt sie an die aus dem Wasser hervorragenden Steine. Die geschlüpften kleinen Lärchen gehen dann ins nächste Gewässer. Daß auch einmal die Eier unmittelbar ins Wasser gelegt werden, möchte

sie samt den daran haftenden Algen auffressen. Das Köpfchen zeigte winzig kleine Augen, und das Bruststück sechs zarte, feine Schreitbeine. Nach und nach wuchs sich das Ding zu einer regelrechten, kräftigen Larve aus, die nicht mehr durchsichtig war, wohl aber eine milchig trübe Farbe hatte. Es ließe sich freilich

andererseits auch annehmen, daß es sich hier um einen Einfall der räuberischen Köcherfliegen (Trichopteren) handelte, die schließlich die Schnefeneier auffraßen. Die Trichopteren sind ein uraltes Geschlecht; sie reichen zurück in die Steinkohlenformation des Festlandes. Es bliebe dann noch festzustellen, ob man es hier mit einem bis in die Gegenwart reichenden Wasseraufent-

dem Ufer höheren Wasserschichten, ja sogar der Wasseroberfläche zu.

Die Köcherfliegenlarve ist, abgesehen von ihrem zarten Körperbau, auch noch ganz ohne jede Verteidigungswaffe, so daß sie allen möglichen Räubern zum Opfer fällt. Sie versucht sich aber erfolgreich zu schützen, indem sie sich aus dem im Wasser umherliegenden Unrat, wie



Abb. 2. Larven der Köcherfliege.

halt der Larven zu tun hat oder ob das zum geflügelten Landinsekt gewordene Tier allmählich zum Wassertier zurückkehrt. Wie die geschichtlich ebenso alten Wasserrasseln, so sind auch die Köcherfliegen mitten im Winter im klaren Wasser unter dem Eise staunenswert regsam. In ruhigen, stehenden Gewässern kann man genau einen Zonenkranz von Gehäusen solcher Larven feststellen; die Tiere erscheinen in einer gewissen senkrechten Tiefe zum Wasserspiegel und in einer gewissen horizontalen Entfernung vom Rande des Gewässers festgelegt, je nach Stand der Witterungsverhältnisse. Dieser Kranz verschwindet im Winter vollständig, im Frühjahr ist er dem Ufer am nächsten (Abb. 1). An sehr heißen Tagen wandern die Tiere etwas in die Tiefe, bei und nach Regengüssen aber eilen sie an Pflanzenstengeln und in Richtung nach

Sand, Steinchen, Muschelschalen, Schneckenhäuschen, Holz- und Blattstümpfen ein kleines Gehäus, einen Köcher (daher auch ihr Name!) baut, mit dem sie lustig an den Wasserpflanzen oder am Grunde herummarschieren, oder gar auf und ab, hin und her das Wasser durchschwimmt (Abb. 2). Wie baut sich nun ein solches Schutzgehäuse auf, wie wird es von den Tieren festgehalten und mitgetragen?

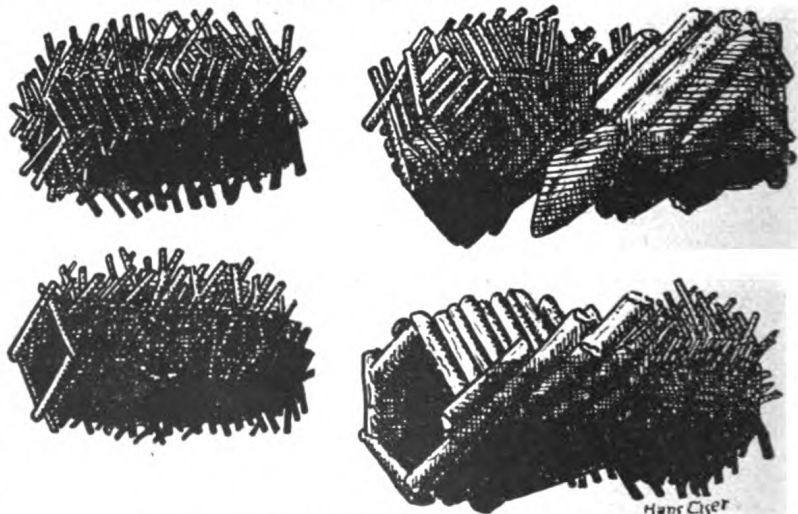


Abb. 3. Verschiedene Gehäuse der Köcherfliegenlarven.

Die im Wasser lebende Larve hat Spinnbräusen, die es ihr ermöglichen, kleine Fremdkörperchen mit Fäden zu überziehen und festzuhalten. Die Zusammensetzung des Baumaterials richtet sich nach dem Tier- und Pflanzenbestand und dem Bodenbelag des Wohngewässers (Abb. 3). Feiner Sand, Steinchen, Holzstückchen in fast gleich große Stücke zerschnitten, ebenso gleichmäßig zerteilte Würzelchen, Binsenstengel und Gräser sind neben Schneckenhäusern, Muschelschalen und Samenkörnern die Bausteine des Schutzgehäuses der Larve. Es ist ein überraschender Anblick, wenn gar die zum Gehäusebau verwendeten Samen von Wasserpflanzen keimen und gleichsam die Gehäuse als Gärten auf dem Grunde des Gewässers dahintwandelnd. Im Aufbau der Schutzhülle lassen sich also drei Hauptschichten, eine

von Köcherfliegen auf zweierlei Art beobachten konnte. Eine Larve ohne Gehäuse (oder hat sie sich davon befreit?) schwamm unter heftigem Schlagen mit dem Hinterleib der Wasseroberfläche zu und heftete sich dort über Wasser an Wasserpflanzen fest. Ein kurzer Verpuppungszustand (etwa 14 Tage) —, und nach einiger Zeit ein T-Riß in der Radenhaut: der schmutziggrauen Hülle entsteigt im Schleiergewand und Perlenschmuck einer Elfe die zarte Köcherjungfrau! Ein Zittern und Beben geht durch den zarten Leib, zwei lange Perlenschnüre, die vom Kopfe über den Körper herabhängen, lösen sich am unteren Ende los und wehen im Winde; im Austrocknen gestalten sie sich zu Fühlern. Zitternde Beinpaare versehen sich zuckend mit kleinen Krallenfüßchen, und ein

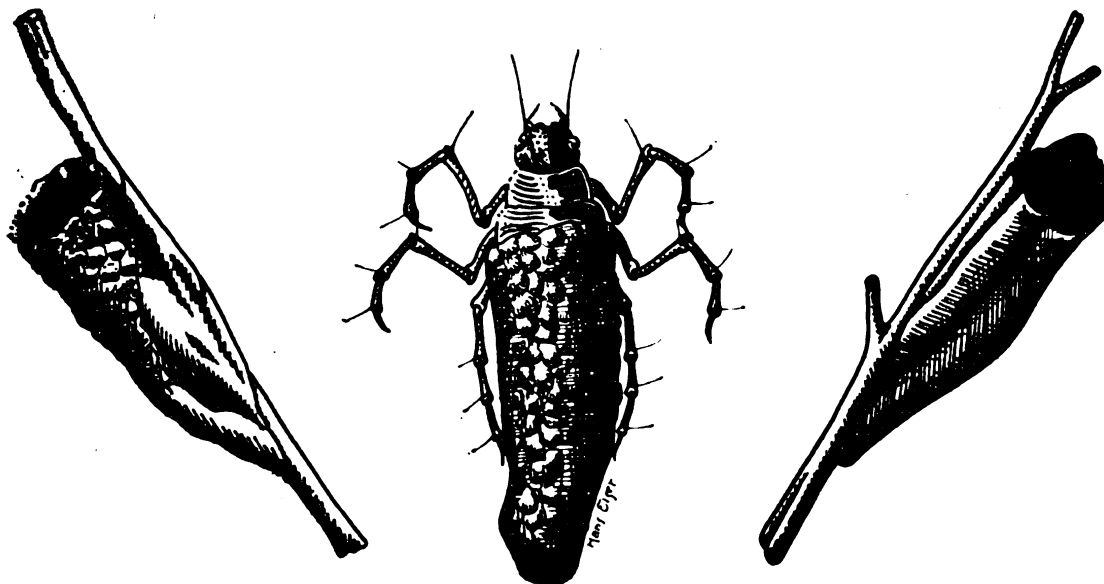


Abb. 4. Gehäuse der Köcherfliegenlarven.

innere oder Gespinnstschicht, eine mittlere oder Feinschicht und eine äußere oder Grobschicht, auch maschierte Schicht unterscheiden.

Wie beim Einsiedlerkrebs, so setzen sich auch hier verschiedene Algen, Polypen und Nesseltiere fest, doch dürfte von einer Symbiose hier wohl kaum die Rede sein. Wächst nun die Köcherfliegenlarve, so muß sie sich nach einer größeren Schutzhülle umsehen oder eine neue bauen. Fände das zarte Wesen kein Baumaterial oder keine größere, bereits von einem älteren Tier verlassene Hülle, so wäre es bald ein Opfer der gefräßigen großen Libellen- und Gelbrandlarven. — Man liest zuweilen, daß es Köcherfliegen gäbe, deren Larven keine Hüllen oder Köcher bauten; ich möchte dieser Ansicht noch nicht ganz beitreten, obgleich ich selbst das Ausschlüpfen

kleines, weißlich-gelbes Schultermäntelchen erstarrt unter ruckweisem Wachsen und öfterem Entfalten zu herrlichen, behaarten und beschuppten Florflügeln.

Nicht anders gestaltet sich der Vorgang bei den mit einer Schutzhülle versehenen Tieren, nur daß dann die Schutzhülle (Abb. 4) am Orte des Ausschlüpfens hängen bleibt, nachdem die Puppe mit ihren Mandibeln ein Loch durch das Gehäuse gemacht hat und zur Oberfläche des Wassers emporgestiegen ist, wo sie sich zur Ruhe festsetzt. Bei dem Verlassen des Gehäuses treten nach Lampert sogen. Haft- und Bewegungsapparate der Puppe in Tätigkeit: auf der Rückenseite angebrachte Hälften, die eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Puppen ermöglichen.

Nierentätigkeit und Nierentätigkeitsprüfung.

von Dr. Schweißheimer.

II.

Der von den Nieren abgesonderte, durch Harnleiter — Harnblase — Harnröhre nach außen gebrachte Harn bildet ein wichtiges Untersuchungsmittel in der Medizin, das weitgehende Rückschlüsse auf Vorgänge im inneren Getriebe des Körpers gestattet. Die Harnuntersuchung war schon immer von Bedeutung, und so ist es zu erklären, daß auf Abbildungen aus älteren Zeiten die Ärzte häufig mit stirnrunzelndem Ernst bei Betrachtung des Uringlases abgebildet sind. Wie eine Quelle, die aus dem Innern des Berges kommt, aus ihrer Zusammensetzung auf die Vorgänge dort schließen läßt, so wird hier ein Einblick in das verborgene Gefüge des menschlichen Körpers möglich.

Die verhältnismäßig einfachen Untersuchungsverfahren früherer Zeiten, die Farbe, Konzentration, Geruch usw. des Harns verfolgten, sind längst überholt. Die chemischen und physikalischen Untersuchungsverfahren der Neuzeit ermöglichen eine der Art und der Menge nach genaue und ausreichende Bestimmung der einzelnen Bestandteile des Harns. Von ihnen soll in diesem Zusammenhang nur andeutungsweise die Rede sein. Eiweiß wird durch Kochen oder durch Zusatz chemischer Reagenzien in den geringsten Spuren festgestellt. Der Nachweis von Zucker (gewöhnlich Traubenzucker) gelingt auf chemischem Weg, durch Gärungsprobe und mit dem Polarimeter. Gallenfarbstoffe, Indikan, Azeton und Azetessigsäure sind in charakteristischen Proben zu erkennen. Ein großer Teil der eingeführten Arzneimittel und Gifte (Jod, Brom, Quecksilber, Salizylsäure, Blei usw.) erscheint im Harn in erkennbarer Weise. Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin, Ammoniak sind in zum Teil mühevollen und zeitraubenden Verfahren der Menge nach festzustellen. Die mikroskopische Untersuchung des Harnsazes zeigt die Anwesenheit von Blutbestandteilen, geronnenem Eiweiß (sog. Zylinder), Eiter, Salzen verschiedenster Art, Bakterien, tierischen Parasiten (Abb. 7).

So wichtig diese Anhaltspunkte zur Erkennung und damit auch zur Heilung verschiedener Krankheiten, insbesondere der Nieren und der abführenden Harnwege, sind, so ist doch der Drang nach genauer Festsetzung des Krankheitsortes mit ihnen nicht immer zu befriedigen. Die neuzeitliche Heilkunde geht von dem Grundsatz aus, daß erstes Erfordernis, erste Voraussetzung

jeder Behandlung genaue Kenntnis der Art und des Ortes der Krankheitsvorgänge ist. Je schärfer diesen Forderungen entsprochen wird, um so wirkungsvoller kann in vielen Fällen die Heilbehandlung einsetzen.

Der Arzt ist daher unter Umständen heute nicht zufrieden, wenn er beispielsweise durch Feststellung einer Eiweißausscheidung die Erkrankung der Nieren erkannt hat. Er fragt: Wo sitzt der Erkrankungsherd eigentlich? In den Gefäßknäueln? In den Harnknäueln? In der rechten oder in der linken Niere? In beiden Nieren? Namentlich die letzte Erwägung ist für die Vorannahme operativer Eingriffe, für die Entfernung einer unheilbar erkrankten Niere, entscheidend. Das letzte Jahrzehnt hat wichtige Fortschritte zur genauen Beantwortung dieser Frage gebracht, indem es gelungen ist, die Tätigkeit der Niere einer experimentellen Untersuchung zu unterziehen.

Man stellt zu diesem Zweck der Niere gewissermaßen eine Aufgabe; sie hat sie zu lösen, und aus der Zeitdauer und der Art, wie sie mit ihr zurecht kommt, ist zu ersehen, was sie leisten kann und wozu sie unfähig ist. Dem Kranken wird ein Stoff zugeführt, der im Harn ausgeschieden wird. Im Harn wird fortlaufend untersucht, wann der dem Körper zugeführte Stoff wieder ausgeschieden ist. Es zeigte sich, daß bei den einzelnen Nierenkrankheiten ganz beträchtliche Unterschiede in der Ausscheidung verschiedener derartiger Stoffe bestehen. Aus dem Ergebnis der „Nierenfunktionsprüfung“ ist also ein Rückschluß auf die besondere Art der vorliegenden Erkrankung möglich. Nach dieser Erkenntnis richtet sich auch die Behandlung.

Eine erkrankte Niere arbeitet langsamer als eine gesunde. Der Beginn der Ausscheidungszeit ist daher meist verspätet, die Dauer bis zur Entfernung des letzten Restes verlängert. Man kann zwei Arten von Stoffen dem Körper zur Prüfung der Nierentätigkeit einverleiben. Erstens solche körpereigene oder harneigene Stoffe, die schon im normalen Harn vorhanden sind und zur Untersuchung nur in erhöhter Menge gegeben werden. Zweitens werden körperfremde, harnfremde Stoffe eingeführt, deren Wiedererscheinen im Harn sich meistens infolge einer veränderten Färbung kundgibt. Das erste Verfahren erfordert genaue Mengenfeststellungen,

während bei dem zweiten der Nachweis des Vorhandenseins des fremden Stoffes im Harn allein schon genügt.

Körper eigene Stoffe, die zur Nierenfunktionsprüfung benützt werden, sind vor allem Harnstoff, Kochsalz und Wasser. Nimmt ein gesunder Mensch 20 Gramm Harnstoff zu sich, so wird der größte Teil im Verlauf der nächsten 24 Stunden durch die Nieren ausgeschieden. (Man

sigleitsmenge hinaus wird von der gesunden Niere ebenfalls innerhalb 24 Stunden verarbeitet, d. h. ausgeschieden. Eine erkrankte, entzündete, geschrumpfte Niere braucht viel mehr Zeit dazu, denn bei ihr ist das spezifische, harnbildende Gewebe zum Teil ganz außer Betrieb gesetzt, zum Teil in seiner Leistungsfähigkeit eingeschränkt.

Als körperfremde und harnfremde

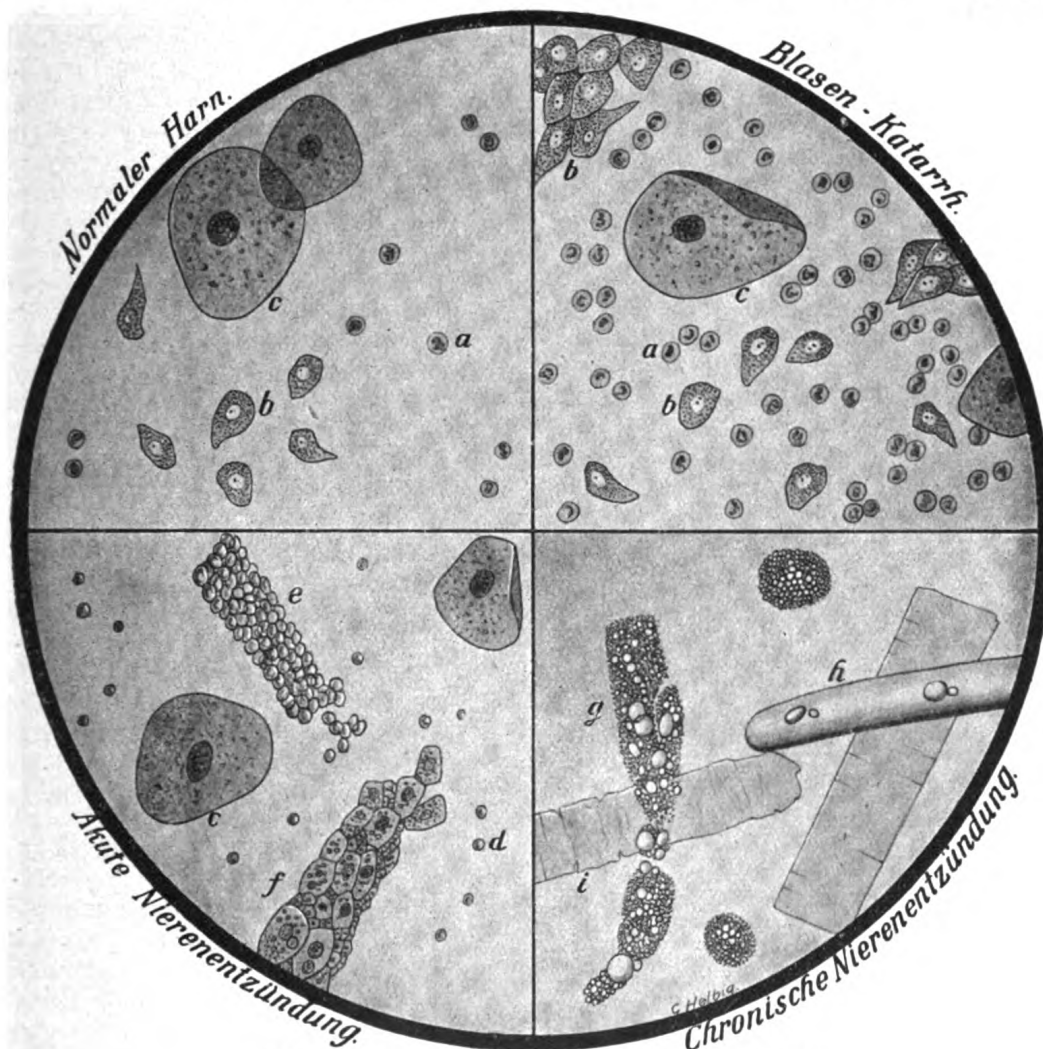


Abb. 7. Die zeitigen Bestandteile des menschlichen Harnes.

kann statt des schlechtschmeckenden Harnstoffes auch etwa fünf Eier verabreichen, doch ist der Harnstoffversuch genauer, da auch die Eiweißverdauung im Magen und Darm eine Rolle spielt.) Eine Gabe von 10 Gramm Kochsalz wird beim gesunden Menschen gleichfalls zum größten Teil innerhalb 24 Stunden, vollständig innerhalb 36 Stunden, ausgeschieden. Eine Menge von 3 Litern Wasser über die gewöhnliche Flüss-

Stoffe dienen zur Nierenfunktionsprüfung Jodkalium, besonders aber verschiedene Farbstoffe: Methylenblau, Indigolamin, das rosanilinsulfonsaure Natron, das Phenolsulfonphthalein, das salizylsaure Natron. Diese Stoffe erscheinen im Harn als Farbstoff wieder oder können durch eine einfache Farbenreaktion des Harnes nach Zusatz von Chemikalien erkannt werden. Die körpereigenen Stoffe werden innerlich gegeben, während

die körperfremden, bei denen es sich nur um geringe Mengen handelt, überwiegend in die Muskulatur, unter die Haut oder direkt in das Blut des Kranken eingeführt werden. Es bedarf keiner Betonung, daß natürlich nur solche Mittel zur Anwendung kommen, die in der verwandten Menge vollkommen ungefährlich und unschädlich sind.

Der Gang einer solchen Funktionsprüfung gestaltet sich im einzelnen folgendermaßen. Es wird beispielsweise Phenolsulfonphthalein benützt. Das Präparat befindet sich in kleinen, zusammengeschnittenen Glasgefäßen, deren Inhalt keimfrei gemacht wurde. Nachdem man die Spitze des gläsernen Behälters abgebrochen hat, wird mit einer Hoh-

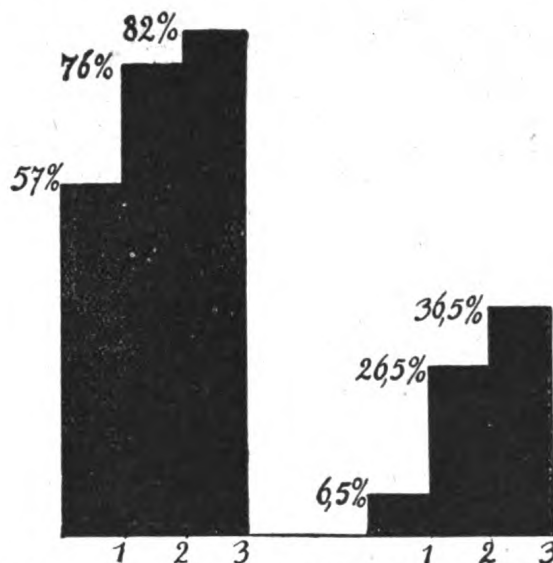


Abb. 8. Nierenfunktionsprüfung mit Phenolsulfonphthalein. Ausgeschiedene Menge nach 3 Stunden (in Prozent der eingespritzten Menge) bei normaler Niere und Schrumpfniere.

nadel 1 ccm des Inhalts in eine Spritze gezogen. 1 ccm der Flüssigkeit enthält 6 Milligramm Phenolsulfonphthalein mit etwas Alkalizusatz in wässriger Lösung. Die Flüssigkeit wird nun unmittelbar aus der Spritze in den Gefäßmuskel des Kranken gespritzt. Der Kranke hat vorher die Blase geleert und ungefähr $\frac{1}{3}$ Liter Wasser getrunken. Die Blasenentleerung hat den Zweck, den vorher gebildeten Harn zu entfernen, das Wassertrinken soll der Niere Flüssigkeit zur Harnbildung zur Verfügung stellen. In bestimmten Zeiten nach der Einspritzung wird immer der Harn in bereitstehende Einzelgläser entleert, zuerst 5 Minuten nach der Einspritzung, dann nach $\frac{1}{4}$ Stunde, nach $\frac{1}{2}$ Stunde, nach 1 Stunde usw. In den Auffanggläsern befindet sich etwas

Natronlauge. Sobald in dem entleerten Harn das eingespritzte Phenolsulfonphthalein auftritt, kommt es im Augenblick des Zusammentreffens mit der Natronlauge zu einer leuchtenden Rotfärbung. Mit Hilfe von Vergleichsfarbkeilen (Kolorimeter) läßt sich die Menge des in der einzelnen Harnportion enthaltenen Farbstoffes zahlenmäßig bestimmen. Man fährt fort mit der Untersuchung, bis die Farbenreaktion nicht mehr auftritt, bis also der letzte Rest durch die Nieren ausgeschieden ist. Die einzelnen Ergebnisse werden genau aufgezeichnet; ein Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen beim nierengesunden Menschen zeigt die Art der Veränderung an (Abb. 8).

Diese Funktionsprüfungen sind so fein, daß sie eine beginnende chronische Nierenentzündung schon zu einem Zeitpunkt verraten, wo weder chemisch oder physikalisch feststellbare Veränderungen im Harn (Erscheinen von Eiweiß) noch sonstige körperliche Anzeichen (Blutdrucksteigerung, Herzveränderungen) das Leiden erkennen lassen. Auch der genauere Ort der Erkrankung ist mit ihrer Hilfe festzustellen. Ist beispielsweise die Kochsalzausscheidung und die Jodkaliumausscheidung gestört, so weist das, wie Schlayer und Takasu zeigten, auf eine Schädigung der Tubuli, der Harnkanälchen, hin. Wird aber Milchsüßer ins Blut gespritzt und ist dessen Ausscheidung verzögert, so verrät sich dadurch eine Erkrankung der Glomeruli, der Gefäßknäuel. Verschiedene Stoffe gelangen eben an verschiedenen Stellen des Harnabsonderungssystems zur Ausscheidung; je nachdem eine bestimmte Stelle geschädigt ist, findet ihre Erkrankung im Versagen oder in der Verzögerung der gerade ihr zukommenden Aufgabe erkennbaren Ausdruck.

Die einseitige Nierenschädigung kann dadurch erkannt werden, daß der Harn jeder Niere gesondert untersucht wird. Zu diesem Zweck ist es nötig, den Harn aufzufangen, ehe er aus den beiderseitigen Harnleitern in das gemeinsame Sammelbecken der Blase einfließt. Die Möglichkeit zu diesem Vorgehen ist durch ein neueres Instrument, das Ureterenzystoskop geschaffen. Ein Zystoskop oder Kystoskop (vom griechischen kystis = Blase, skopein = schauen) ist ein röhrenförmiges Instrument, mit dem das Innere der Harnblase dem Auge zugänglich gemacht werden kann. Es wird durch die Harnröhre in die Blase eingeführt und erleuchtet mit Hilfe einer elektrischen Glühlampe das Innere der Blase. Das Auge des Beobachters betrachtet durch die Röhre hindurch das erleuchtete Blaseninnere und entdeckt dabei auch die beiden Ein-

mündungsstellen der Harnleiter (Ureteren) in die Blasenwand. An dem zur Harnleiterbefichtigung verwendbaren Ureterenzystoskop befinden sich noch ein oder zwei feine Katheder (Sonde, Ablagerröhrchen); sie sind mittels geeigneter instrumenteller Verbindung von außen her in beliebiger Richtung zu verstellen. Unter Beobachtung des Auges wird ein solcher Katheder nun in die eine Harnleitermündung eingeführt, erst auf der einen, dann auf der anderen Seite. Der aus der gleichseitigen Niere stammende Harn fließt dann in dem Katheder nach außen und wird hier in einem Gläschen aufgefangen. Es gibt noch andere Verfahren zum gesonderten Aufsaugen des Harns jeder Niere, aber nur die Ureterenzystoskopie gibt die sichere Möglichkeit, das Ziel zu erreichen; denn sie allein geht unter Leitung des Auges vor sich. Man kann auch in Fällen, wo die nähere Untersuchung des Harns nicht so notwendig ist, einen Farbstoff (Indigokarmin) einspritzen und im Zystoskop die Ausscheidung des farbigen Harns beim Übertritt von den Harnleitern in die Blase verfolgen. Je nach

der Verzögerung auf der einen Seite wird man die erkrankte Niere erkennen können. —

Auf solche verschiedene Weise gelingt es, einen Einblick in die Tätigkeit der Niere zu gewinnen, ihren rastlosen Betrieb zu belauschen. Sie ist ein viel verratendes, dabei aber geheimnisvolles Organ. Es wäre ein schwerer Irrtum, aus solchen Einblicken den Schluß zu ziehen, es seien nunmehr die beobachteten Vorgänge verständlich. Man sieht wohl den Ablauf der Dinge, ohne indes eine eigentliche Erklärung dafür zu haben. Der Antrieb, der Anstoß des Ablaufes, ist unbekannt. Auch hier sind Grenzen für die Erkenntnis des menschlichen Geistes gezogen, die nicht überschritten werden können. In aller physiologischen Forschung, in aller Betrachtung des Lebens ist es das gleiche: so geschieht mir in der Erkennung der Einzelheiten sind, so glücklich Aufbau und Form unserer Anschauung erfassbar werden, in bezug auf das Wesen der Vorgänge, auf den Grund des lebendigen Geschehens gilt ein anderes und wird immer gelten: ignorabimus.

Die Möglichkeit des Nachweises geringster chemischer Stoffmengen.

von Ing.-Chemiker Ernst Friß Höppler.

Seit alters ist jeder Zweig der Naturwissenschaften bestrebt, seine Waffen und Forschungswerkzeuge so scharf und empfindlich wie nur irgend möglich auszugestalten; denn je feiner und schärfer das Arbeitsgerät des Naturforschers ist, desto eher kann er der spröden Natur ihre Geheimnisse abringen. Allen voran marschiert genüß die Physik — und dazu hat nicht zuletzt der Siegeszug der Feinmechanik in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts beigetragen.

Die menschlichen Sinneswerkzeuge sind ja an und für sich schon recht empfindlich; aber man hat im Laufe der Jahrhunderte gelernt, die Sinne in ihrer Empfindlichkeit durch Einschaltung entsprechender Instrumente noch mehr zu verfeinern! Mit Hilfe des Mikroskops z. B. können wir mühelos 1000 mal kleinere Gegenstände wahrnehmen, als mit bloßem Auge, beim Ultramikroskop sogar Körperchen der Größenordnung $0,04 \mu^1$! Und unsere Riesenferntrohre rücken uns den etwa 384 000 km entfernten Mond in gerabezu greifbare Nähe. Ein Blick

durch das Teleskop löst den silbernen Weltenstaub des Kosmos zu einer ungeahnten Fülle von Himmelskörpern auf, die denselben Gesetzen gehorchen wie unsere Mutter Erde.

Das menschliche Auge ist noch für einen Lichteindruck von 0,1 Millionstel Hefner-Kerzen empfänglich; die photographische Platte vermag noch viel geringere Lichtmengen anzuzeigen, allerdings nach längerer Wirkung. Während das menschliche Wärmegefühl einen Temperaturunterschied von etwa 5° erkennen kann, ist es mit Hilfe des Bolometers² leicht, Temperaturschwankungen von wenigen Millionstel von Gra-

¹ Das Bolometer (griech. = Strahlungsmesser), das weit empfindlicher ist als die Thermosäule, besteht aus einer sogenannten Wheatstonschen Brücke, in deren beide Zweige je etwa 20 äußerst dünne ($0,0025 \text{ mm}$) Streifen aus Stahl, Platin usw. eingeschaltet sind. Beide Streifen sind so in einen Hohlzylinder eingeschlossen, daß nur das eine von einfallenden Wärmestrahlen getroffen werden kann. Sobald nun eine Bestrahlung dieser einen Streifenpartie eintritt, erwärmt sie sich und vermehrt ihren Leitungswiderstand. Das in die Brücke eingeschaltete Galvanometer wird also infolge der Verschiedenheit der Stromstärken in den beiden Zweigen der Leitung ausgeschlagen und dadurch eine Messung der stattgehabten Erwärmung ermöglichen. Das Bolometer zeigt eine Temperaturveränderung von $0,00001^\circ$ an. (S. a. Auffass S. 194.)

² $1 \mu = 1 \text{ Tausendstel Millimeter.}$

den zu messen. Und so könnte man diese Aufzählungen menschlicher Triumphe noch seitenslang fortsetzen, jedoch soll hier in erster Linie von der Möglichkeit, kleinste Mengen chemischer Stoffe nachzuweisen, die Rede sein. Obgleich es die Chemie verstanden hat, die empfindlichsten Apparate der Physik zur Erkennung und quantitativen Bestimmung kleinster Stoffmengen ihren Zwecken dienstbar zu machen, so muß doch gesagt werden, daß derartige Apparate nur in seltenen Fällen zum Nachweis geringster Mengen in Anwendung kommen. Im allgemeinen sind die im Rahmen eines analytischen Laboratoriums vorkommenden und verwendeten Spezialreaktionen derartig scharf, daß einige Tausendstel Gramm eines chemischen Stoffes für den Chemiker schon durchaus analytisch faßbare Mengen darstellen. Natürlich fallen hierbei verschiedene Faktoren noch schwer ins Gewicht. Als solche sind zu nennen und müssen angestrebt werden: geringe Löslichkeit oder charakteristische Färbung des Reaktionsproduktes, großes Molekularvolumen; endlich muß versucht werden, die Empfindlichkeit einer Reaktion durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren zu steigern. Weiter ist erforderlich eine möglichst weitgetriebene Konzentration von Substanz und Reagenz, die auch die zur Reaktion erforderliche Zeit auf ein Minimum herabdrückt.

Ehe wir zu diesen im engeren Sinne chemischen Reaktionen übergehen, sei noch der empfindlichste Nachweis eines chemischen Elementes, den wir zurzeit vornehmen können, erwähnt: der des Radiums. Zwar wird dabei nicht das Radium als solches nachgewiesen, wir messen vielmehr seine strahlende Wirkung und weisen sie in ungeheuer geringen Mengen nach. Als Meßinstrumente dienen hochempfindliche Elektroskope. Die untere Nachweisgrenze liegt für Radium bei etwa 5 Billionstel Gramm = $0,000\,000\,000\,005$ g, eine unsäglich geringe Menge! Um diese Zahl einigermaßen menschlichen Begriffen näher zu bringen, denke man sich ein Körnchen Radium von der Größe eines Stednadelkopfes gleichmäßig unter sämtliche Bewohner unseres Erdballes (1,5 Milliarden) verteilt. Würde man dann jeden einzelnen Erdbewohner, ganz gleich ob Europäer oder Eskimo, Australneger oder Mandchure, auf die ihm zugewiesene Radiummenge mit dem Elektrometer prüfen, so wäre diese winzige Menge durchaus noch quantitativ bestimmbar!

Was für die Radioelemente das Elektroskop, das ist für die übrigen Elemente im allgemeinen das Spektroskop. Einen gewaltigen Fortschritt

für die Chemie bedeutete es, als Kirchhoff und Bunsen Mitte des letzten Jahrhunderts die Spektralanalyse in die Chemie einführten; man kam damit weit über das Reich der Waage hinaus. Das Spektroskop setzt uns in den Stand, noch etwa $0,000\,000\,001$ g Natrium zu erkennen, ebenfalls eine unsäglich geringe Menge! Dies ist die dem Radiumnachweis am nächsten stehende Reaktion. Weitere Zahlenangaben über die spektroskopische Nachweisgrenze anderer Elemente sind aus der am Schluß angefügten Tabelle zu ersehen.

Auch ohne besondere Apparate ist der Chemiker manchmal imstande, äußerst geringe Mengen von chemischen Verbindungen zu erkennen, die durch scharf ausgeprägte Farbe, bezeichnenden Geruch und Geschmack auffallen. Einige charakteristische Beispiele mögen dies zeigen. — Uranin, ein künstlicher organischer Farbstoff (Natriumsalz des Fluoreszeins), zeigt in Lösung eine außerordentlich intensive Fluoreszenz, und zwar selbst in Verdünnungen von 1:2000 000 000. Man kann also etwa noch $0,000\,000\,005$ g Uranin in 10 ccm Wasser erkennen. Dieser Eigenschaft verdankt der Farbstoff seine Anwendung zur Untersuchung unterirdischer Gewässer und zum Nachweise der Verunreinigung von Trinkwasser mit Kanalswasser usw., insbesondere da das Uranin nicht giftig wirkt. Auch die äußerst farbkraftigen Anilinfarbstoffe lassen sich leicht erkennen (Methylenblau etwa $0,00005$ mg). Erwähnt sei außerdem, daß sich noch $0,000\,003$ g Phosphor durch Leuchten im Mitscherlich'schen Apparat verraten.

Und nun unser Geruchssinn! Eine Rose kann ein ganzes Zimmer mit ihrem Duft erfüllen, ohne daß sie eine wägbare Menge des ihr den Geruch verleihenden Rosenöls verliert. Durch Versuche ist festgestellt, daß der Durchschnittsmensch noch etwa $0,00002$ mg Rosenöl und $0,0006$ mg Schwefelwasserstoff durch den Geruch feststellen kann!

Wesentlicher unempfindlicher sind unsere Geschmackorgane, aber auch ihrer bedarf der Chemiker in manchen Fällen. Unser mit Recht vielverpönte Zuckersatz, das Saccharin, verrät sich schon in Mengen von $0,00001$ g durch seinen widerlich-süßen Geschmack; die gleiche Menge des furchtbaren Giftes Strychnin durch seine Bitterkeit.

Was die chemischen Nachweisreaktionen im engeren Sinne betrifft, so ist die analytische Chemie stets bestrebt, die Nachweisgrenzen auf ein Minimum herabzusetzen. Fast für jedes

Element bestehen Sonderreaktionen, die Bruchteile eines Milligramms sicher erkennen lassen. Wo die gewöhnlichen Reagenzglasreaktionen nicht ausreichen, wendet man den mikrochemischen Nachweis an, der darauf beruht, daß viele chemische Verbindungen sich im kristallinen Zustand durch charakteristische Form, Größe und Farbe der Kristalle auszeichnen. Es ist also nur notwendig, den betreffenden Stoff, der zur Untersuchung gelangen soll, in eine den obigen Forderungen entsprechende Verbindung überzuführen. Da ferner das Mikroskop zur Erkennung und Bestimmung der Kristalle angewandt wird, so ist es erklärlich, daß die Minimalnachweismenge hierbei sehr tief liegt; sie ist z. B. für Thallium 0,000 000 006 g.

Dem mikrochemischen Nachweis stehen in der Empfindlichkeit die analytischen Reaktionen mit bestimmten Spezialreagenzien sehr nahe, wobei sich das Reaktionsprodukt durch eine charakteristische Färbung oder durch einen schwerlöslichen Niederschlag auszeichnet.

Es würde für das vorliegende Thema zu weit führen, die einzelnen Reaktionen näher zu besprechen. Darum sei auf die nebenstehende Tabelle verwiesen, aus der die Empfindlichkeit der betreffenden Reaktionen ersichtlich ist. Die erste Spalte enthält die nachzuweisenden Elemente und Verbindungen, die zweite gibt Aufschluß über die untere Grenze des mikrochemischen Nachweises. In der dritten Spalte sind die chemischen Spezialreaktionen, in der nächsten deren Empfindlichkeit enthalten. Die Mehrzahl der in dieser Spalte angegebenen Empfindlichkeitsbestimmungen wurden im Chemisch-anorg. Laboratorium des Polytechnikums zu Göttingen vom Verfasser ausgeführt. Alle Zahlen bedeuten Milligramm = $\frac{1}{1000}$ g.

Element oder Verbindung	Mikrochemisch in mg	Reagens	Empfindlichkeit in mg
Natrium	0,000 2	Natr. Kobaltnitrit	0,000 9
Natrium	0,000 04	spektroskopisch	0,000 000 1
Ammoniak	—	Nehlers Reagens	0,000 3
Magnesium	0,000 001	Natriumphosphat	0,006
Kalzium	0,000 01	spektroskopisch	0,002
Strontium	0,000 2	spektroskopisch	0,03
Barium	0,000 09	spektroskopisch	0,006
Aluminium	0,000 3	Morin	0,05
Chrom	0,000 02	Wasserstoffperoxyd	0,007
Eisen	0,000 07	Rhobanfalium	0,002
Mangan	0,000 2	Bleiperoxyd	0,003
Nickel	0,000 008	Dimethylglyoxim	0,01
Kobalt	0,000 02	Bogels Reagens	0,02
Zink	0,000 05	—	—
Quecksilber	0,000 04	nach Jannasch	0,09
Blei	0,000 03	Schwefelwasserstoff	0,002
Bismut	0,000 1	Einchonin	0,000 1
Kupfer	0,000 01	Diphenylfarbazid	0,000 5
Thallium	0,000 006	—	—
Kadmium	0,000 01	—	—
Arsen	0,000 2	im Marsh-Apparat	0,000 1
Antimon	0,000 1	im Marsh-Apparat	0,01
Zinn	0,000 07	—	—
Gold	0,002	Wasserstoffperoxyd	0,03
Platin	0,000 06	Kaliumjodid	0,05
Silber	0,000 1	Salzsäure	0,02
Brom	—	Schiffisches Reagens	0,000 05
Jod	—	Stärke	0,000 2
Jod	0,000 07	Silbernitrat	0,000 2
Schwefelwasserstoff	0,000 006	Methylenblau	0,000 05
Schwefelwasserstoff	—	Geruch	0,000 6
Borsäure	0,000 2	Alkoholflamme	0,002
Phosphor	0,000 008	Mittlerlichapparat	0,003
Salpetersäure	—	Diphenylamin	0,000 1
Fluorescein	—	Farbe	0,000 002
Streptocidin	—	Geschmack	0,01
Sacharin	—	Geschmack	0,01
Kohlenoxyd in Luft	—	Zunß	1:40 000
Radium	—	Elektrometer	0,000 000 005

Naturdenkmäler und Naturschätze Albaniens.

von Camillo Morgan.

Albanien, das Land der Schthpetaren oder der „Adlersöhne“, wie sich seine Bewohner selbstbewußt nennen, ist reich an hochinteressanten Naturdenkmälern; doch wurden diese bisher noch viel zu wenig gewürdigt.

Wer bisher dorthin reiste, beschränkte sich auf den Besuch von Shutari, Durazzo, Tirana, Balona und anderer leicht erreichbaren Orte und ihrer nächsten Umgebung; allein in das Gebiet der überwältigenden, bis nach Ost-Montenegro reichenden Nordalbanischen Alpen, die im Volke

„Verfluchte Berge“ (Prokleti Gori) heißen, in das nordöstliche Schargebirge, das einen natürlichen Grenzwall gegen Serbien bildet, in das Gerobe- (oder Grabe-) Gebirge Mittelalbanien, und in die Bergwelt Südalbanien, in der das Tomor-Gebirge, das Riari-, das Panariti- und das Trebovin-Gebirge die bedeutendsten Bergketten sind, wagte sich noch kein Mittel- und Westeuropäer hinein, wenigstens nicht in ihre innersten Wildnisse und Felseneinöden, höchstens ein Stückchen über ihre Randgegenden. Über

gerade diese dräuenden Bergriesen wären die reichsten Fundstätten großartiger Naturdenkmäler, die noch keine Feder beschrieben und kein Photograph auf eine Platte gebannt hat. Besonders in den Nordalbanischen Alpen würde man viele Naturdenkmäler entdecken. Das Vorwärtstommen in diesem Gebirgszuge wäre allerdings wegen der undurchdringlichen Urwaldbestände und stundenweiten pfadlosen Geröllwüsten mit unsäglichen Strapazen verbunden und auch höchst gefährlich: Bär und Wolf hausen noch dort, und keine menschliche Ansiedelung bietet Schutz. An diesen Hindernissen scheiterte auch vor Jahren ein von mir versuchter „Vorstoß“ in das Bauber- und Wunderreich jenes dem Hauptmassiv vorgelagerten Teiles der nord-

bekam, hatte ich bisher vereinzelt nur noch im Hohen Atlas Marokkos und in der Maladetta-Gruppe der Pyrenäen gesehen. Bergspitzen wie Fabriksschote, Minarette oder Zuderhüte wechselten mit Felsklüften ab, die sich wie gewaltige Burgruinen mit Wällen, Türmen und Zinnen ausnahmen; andere wieder glichen riesigen Tiergestalten, und besonders zwei große erratische Blöcke, die unterhalb der Maja Ruce auf einer weiten Geröllhalde lagen, erinnerten mich an die berühmten „Steintiere von Guisando“ in Spanien, die in Reisebüchern aus dem 19. Jahrhundert noch als merkwürdige Naturdenkmäler angeführt sind, während die neueste Forschung in ihnen Kunstdenkmäler eines iberischen Volkes aus der Urzeit erkannte.

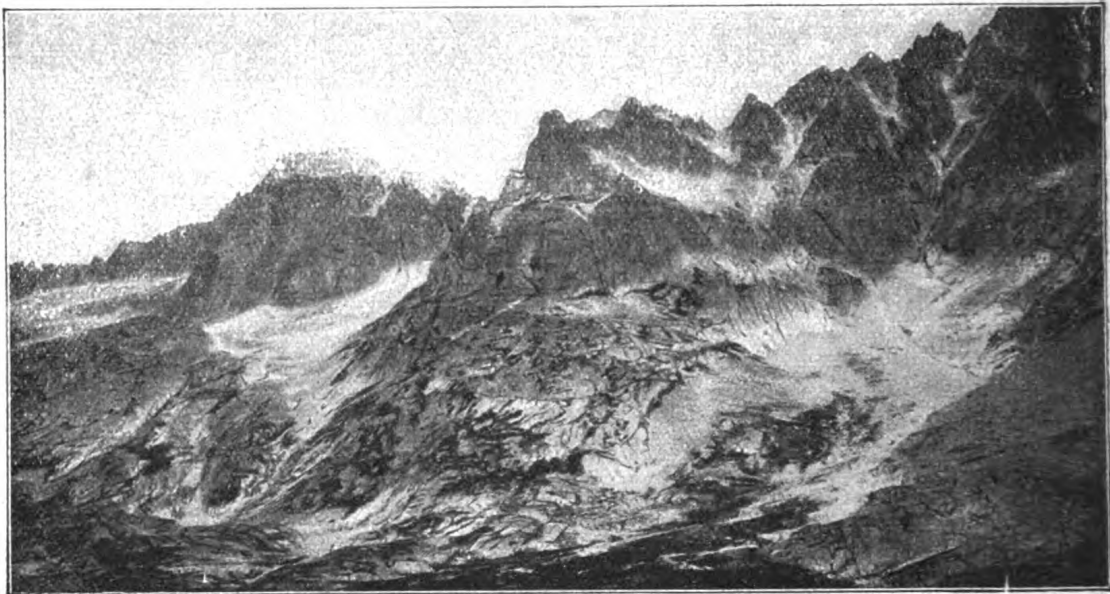


Abb. 1. Bild auf die nordalbanischen Alpen (Grupp. Maja-Roznit und Maja-Ruce).

albanischen Alpen, aus dem sich die 2200 Meter hohe Maja Roznit und die 2050 Meter hohe Maja Ruce als schneegekrönte Königinnen in den blauen Aether erheben (Abb. 1). Vom Skutarisee gelangte ich, dem Lauf des Flusses Proni Sat aufwärts folgend, zwar bis in die Landschaft Voga des Malissorengbietes, wo ich im Kloster Precaj einen Wegweiser und einen Packesel zum Tragen meines für 14 Tage bemessenen Mundvorrates erhielt; aber nach zehnstündigem Marsche mußte ich meine Weiterwanderung aufgeben: das Gebirge war zu ungangbar! Die Bewunderung der beiden Bergköniginnen aus einer Entfernung von nur noch ungefähr 10 km mußte mir genügen. Gleichwohl war auch schon dies ein hoher Genuß; denn was ich da an seltsamen, wunderbar-malerischen Bergformen zu schauen

Die schwierig zu ersteigende Abbas-Mi-Spitze des Tomorgebirges lernte ich aus unmittelbarer Nähe kennen. Es ist ein überaus interessantes Gebirge, anziehend wegen seiner reichhaltigen Flora, seiner verschiedenartigen Gesteine und seiner bunt zusammengewürfelten Fauna, in der Gemswild und von Hausziegen abstammende Gemswildlinge, Bär und Wolf, 17 Vogelarten und zahllose Schmetterlinge, Käfer und Insekten vertreten sind. Noch erheblich gesteigert hat sich indessen das allgemeine Interesse für das Tomorgebirge, seit der albanische Dichter und Gelehrte Naim Bei Frashëri die Behauptung aufstellte, das Tomorgebirge sei eben das Tomarogebirge, zu dessen Füßen das berühmte altgriechische Zeus-Orakel von Dodona lag. In den mächtigen Eichenwäldern, die den Tomor noch heute be-

decken, will Naím Bei Fráshri den Nachwuchs der alten heiligen Eichenhaine, und in einem großen schwarzen Vogel, der außer auf dem Tomor sonst nirgends in Albanien vorkommt, einen Abstömmeling der dem Zeus geheiligten Adler erblicken. Graf van den Steen bezeichnet diesen geheimnisvollen Vogel des Tomor als eine schwärzliche Falkenart mit grauweißem Kopfgefieder; ich selbst bekam leider keinen dieser Vögel zu sehen.

Ich wanderte zur Abbas-Ali-Spiße, von den Umwohnern einfach Maja Tomorit, „Spiße des Tomor“, genannt, von Berat anfangs am linken Ufer des Lumi-Beratit-Flusses entlang und hierauf über mehrere kleine Ortschaften bis Kapinowa, wo der Aufstieg anging. Nach den Aermeseichen begann bei 1100 m Höhe der Nadelwald; dann kamen zu beiden Seiten Abgründe von grauenerregender Tiefe. Von etwa 2000 m Höhe an ging es über blumige Almweiden mit Sennhütten, an die weite Schutt- und Geröllfelder grenzten, deren Durchquerung für meine Fußsohlen eine furchtbare Qual war. Endlich lag die 2400 m hohe Abbas-Ali-Spiße vor mir, die ich in heißem „Kampfe“ erklomm. Sie trägt ein aus Quadern errichtetes Bauwerk, den „Metam“, zu dem die Anhänger der mohammedanischen Belaschi-Sekte und auch die Christen des ganzen Umkreises pilgern.

Als eine allen Freunden des Naturschutzes gewiß erfreuliche Neuigkeit kann ich berichten, daß es in Albanien einen großen Naturschutzpark gibt; in ihm finden sich noch reichlich leistungsfähige Bäume und Pflanzen und im übrigen Lande schon recht selten gewordene Tiergattungen. Es ist dies das ausgedehnte Gebiet am Oberlauf des Devoll (Abb. 2), einer der schönsten Flüsse Albanien; auf sein steinigtes Bett schauen da und dort Türme oder ganze Ruinen ehemaliger Schlösser von waldiger Bergkuppe oder hohem Felsen hernieder; „Grabishtia“ wird ein solcher Burgrast von den Albanesen genannt. Am rechten Ufer des oberen Devoll ziehen sich Abweichungen des mehr als 1700 m

hohen Belatos-Gebirge entlang und an seinem linken Gestade Ausläufer des Mali-Maritomor-Gebirges, in deren Uferwäldern es Baumriesen gibt, die drei Männer nicht zu umspannen vermögen. Zwischen diesen Waldungen erstrecken sich weite Halben duftiger Sträucher des Rosmarins und der Myrte, über denen das Bienenvolk summt und die herrlichsten Falter gäufeln. Sobald aber diese Uferberge aufhören, und der Fluß nur mehr durch eine Ebene läuft, tritt er häufig über seine Flachufer aus und überschwemmt weithinein das Hinterland. Diese Strecken bilden Sümpfe mit üppigsten Schilf- und Wasserpflanzen und zahlreichem Wassergeflügel. In den Waldteilen gibt es mancherlei Wild, vor allem den Edelhirsch. Er haust hier noch in stattlichen Rudeln, im süd-



Abb. 2. Landschaftsbild vom Oberlauf des Devoll mit einer Grabishtia (Burg-ruine) im Hintergrunde.

licher gelegenen, 1900 m hohen Panariti-Gebirge hingegen ist er schon ziemlich selten geworden und aus dem noch höheren Talschneise-Gebirge trotz der urwaldähnlichen Eichen- und Buchenbestände bereits verschwunden. Noch vor 30 Jahren hat man in diesem Bergzuge zur Herbstzeit 50 bis 60 Hirsche röhren gehört. Vom Waldhühnervolk balzt am Oberlauf des Devoll noch der stattliche Urhahn; von Raubvögeln sind Königsadler, Weißkopfigeier und Kuttengießer vertreten, und manchmal kreist über der Gegend als Irrling auch noch ein Lämmergeier. Ob das fadenartige Raubtier, vom Volke „Mikiëbull“ genannt, der Luchs oder die Wildkatze ist, steht noch nicht fest. Bär und Wolf verursachen durch Reissen von Rotwild keinen bedeutenden Schaden,

denn beide kommen nur als seltene Durchzügler in Betracht, wogegen Fuchs, Edel- und Baum- marder besonders für das Auergeflügel und seine Gelege gefährlich sind. Es wäre sehr zu wünschen, daß die zukünftige albanische Regierung den Gegenden am Oberlaufe des Derroni, die schon heute ohne menschliche Beihilfe den ideal- sten Naturschutzpark bilden, ihren Schutz und ihre Fürsorge zuwendet. Um aus der Jagd eine Einnahmequelle zu erschließen, könnten ausländische Sportjäger auf andere Gegenden, in denen es von Wild noch wimmelt, verwiesen werden, so auf die mohammedanische Mitte des Landes. Dort hat sich das Schwarzwild unge- heuer vermehrt, da der Koran den Moslems den Genuß des Schweinefleisches verbietet und des- halb nur ab und zu Streifjagden auf Sauen veranstaltet werden, wenn diese allzu nahe bei den Dörfern die Ländereien verwüsten. In den hohen Bergregionen wären stattliche Strecken des dort noch sehr zahlreichen Gemswildes und des zier- lichen, bunten Steinhühners zu erzielen; und die größte Lagune Keta Durcit bei Durazzo, sowie die vielen größeren und kleineren Seen sind von Hunderttausenden der unterschiedlichsten Wasser- vögel belebt. Nur Rehwild und Hasen sind schon in allen Teilen Albaniens, namentlich in den Küstengegenden, recht selten geworden, da die Offiziere der italienischen, britischen und amerika- nischen Kriegsschiffe allzu gewissenlos unter ihnen aufgeräumt haben.

Überaus reich ist Albanien an Natur- schätzen aller Art, deren Verwertung ihm größere Wohlhabenheit einbringen könnte. Den geradezu unermesslichen Reichtümern an Holz stehen die erst zum geringen Teil gehobenen Schätze im Innern der Erde nicht nach. Eisen- erzlager in der Mirbitha und Matja, ein Kupfer- lager bei Skutari und ein Kohlenlager bei Tirana harren ihrer Erschließung, und die gegenwärtig schon in Betrieb stehenden Asphaltgruben in der Nähe Balonäs könnten noch bedeutend erweitert

werden. Die Meersalzgewinnung und die Fischerei auf Edelforallen, die schon seit Ali-Paschas Zeiten ausgeübt wurde und längere Zeit an Nea- politaner verpachtet war, könnten ebenfalls besser ausgenützt werden. Der Humus des Landes ist ganz ungewöhnlich ertragreich. Obgleich die Landwirtschaft in Albanien noch ganz rück- ständig ist, keine rationelle Düngung und keine Wechselwirtschaft kennt, und sich zur Boden- bearbeitung noch der roh aus Holz geschnittenen Ackergeräte bedient, schießt der Mais 3 Meter hoch aus dem Boden, und 14 Kolben tragende Stämme sind keine Seltenheit. Auch alle Ge- treidearten gedeihen aufs beste, desgleichen Reis, Baumwolle, Tabak, Edelkastanien, Oliven, Orangen und Zitronen. Zuckerrübe wäre an vielen Orten erfolgreich zu bauen. Für den Weinbau und die Obstzucht eignen sich Süd- albanien sonnenbeschienene Hügellehnen vor- züglich; die Quitten der Landschaft Malsië, die Feigen Balonäs und die Äpfel von Kawaja und Schial werden in Hunderten von Barken- ladungen über die Adria nach Italien ausgeführt. Auf eine hohe Stufe wäre auch die Viehzucht zu bringen, besonders die Schafzucht, da an fast- tigen, würzigen Almweiden kein Mangel ist; übrigens wird der Reichtum des Latifundien- besitzers und der Wohlstand des Bauern nach dem Besitz an Schafen abgeschätzt. Der albanische Schafstall soll dem berühmten Münsterläse an Güte und Wohlgeschmack gleichkommen. Gsel-, Gänse- und Truthühnerzucht ernähren heute schon ihren Mann, und auch für eine einträgliche Imkerie sind alle Voraussetzungen gegeben. Mit der Zucht des Seidenspinners wurde vor längerer Zeit in Tirana ein erfolgversprechender Anfang gemacht.

Albanien ist jedenfalls noch ein Land der Zukunft, ein Land der ungehobenen Schätze, dessen maderes, sittlich hochstehendes Volk in seinem kulturellen Verdegang zu unterstützen für uns Deutsche eine dankbare Aufgabe wäre.

Die tiefsten und die höchsten Winde.

Von Hermann Radestock.

Beim Winde beschäftigt uns hauptsächlich die Frage nach seiner Stärke, die wir in der Regel in dem Raum zwischen Kopfhöhe und höchsten Baumwipfeln beobachten. In neuerer Zeit ge- winnen jedoch auch andere Windfragen durch die Forschung der Meteorologen für uns an Bedeu- tung. Das eine Gebiet dieser Winde ist das von

Professor Rippoldt so genannte „Reich zwischen Luft und Erde“, das andere das Gebiet der Hoch- atmosphäre. In bezug auf jenes Gebiet dürfen wir den Begriff „Wind“ nicht zu eng fassen. Sind schon die Ursachen, die das Gleichgewicht der Luftschichten im allgemeinen stören und da- durch Winde erzeugen, höchst mannigfaltig, so

steigert sich dies noch bedeutend für die Winde der tiefsten Luftschicht. Die Gleichgewichtsstörung der Luftschichten findet ja, was den Hauptfaktor, die Wärme, anlangt, nicht durch unmittelbare Erwärmung der Atmosphäre durch auftreffende Sonnenstrahlen von oben statt, sondern erst die feste Erdrinde und das Wasser nehmen diese auf und strahlen sie, unendlich verschieden abgestuft, der Atmosphäre als Einheizung von unten wieder zu. Nun gibt es aber keinen Übergang zwischen zwei Luftschichten, bei dem sich so viele Bedingungen plötzlich ändern, wie im Reich zwischen Luft und Erde: aus der leicht beweglichen Luft stößt der Wärmestrahl auf mehr oder weniger harten und durchlässigen Boden. Chemisch ist dieser Boden, im Gegensatz zu der bis 10 km Höhe hinauf gleichmäßig zusammengesetzten Atmosphäre, äußerst verschieden mit allerlei Mineralien gespickt, die nicht nur die Wärme bald besser, bald schlechter binden und speichern, sondern auch die Luft und Bodenelektrizität ganz verschieden gut leiten und austauschen. Dazu kommt der noch nicht näher erforschte, aber jedenfalls auch nicht geringe Einfluß verschiedener Bodengase auf die Windbildung; nirgendwo gibt es z. B. so viel Sauerstoff, Kohlensäure und Argon wie in der untersten Luftschicht. Der Bedeutung jener Schicht als Erzeugungsort steht die als Aufenthalts- und Bewegungsraum für gewisse Bodenwinde nicht nach. Die „Bodenluft“ füllt alle feinen und feinsten Poren zwischen Sand- und Lehmteilchen, sie wird je nach der Natur des herrschenden Windes in größerer Menge immer tiefer eingepreßt und eingesperrt oder, oft mit unglaublicher Kraft, wieder herausgezogen und entführt. Was in diesem dünnen, engen Bodenluftgebiet, tausendfach verteilt und abgestuft, jede Minute und Sekunde vor sich gehen muß, davon bekommt man einen Begriff, wenn man die Schilderung der Saugwirkung liest, wie sie im großen bei Wirbelstürmen, z. B. an jenem 4. Juni 1913 bei Hochdorf-Eutingen in Württemberg, beobachtet wurde. Als die Leute dort in den Keller flüchten wollten, hörten sie schon im Treppenhaus „ein saugendes und schlürfendes Geräusch“, als sie aber die Kellertür öffnen wollten, leistete der innen viel größere Luftdruck einen solchen Widerstand, daß sich drei kräftige Personen gegen die nach innen aufgehende Tür stemmen mußten, um sie zu öffnen.

Daß die zu verschiedenen Zeiten und Orten bald mehr, bald weniger stark mit Wärme, Elektrizität, Radium und allerlei Gasen fortbauend unterhaltene Bodenluftbewegung einen großen Einfluß auf das Gedeihen, Leben und Sterben

der in ihrem Bereich sich aufhaltenden Pflanzen und Tiere hat, steht fest, nur wird es selten gelingen, jenen Bodenwindeinfluß im einzelnen nachzuweisen. Um so höher ist es zu schätzen, daß dies dem Physiologen und Meteorologen E. M. Richter in Chicago neuerdings bei einer ansteckenden Krankheit, der Influenza, gelungen ist. Es fiel ihm auf, daß die Krankheit in allen, unter den verschiedensten hygienischen Bedingungen stehenden Konzentrationslagern der amerikanischen Armee im Jahre 1918 mit der Ankunft gewisser herabstürzender Wirbelwinde, der sogen. Antizyklone, begann und nach deren Abziehen wieder aufhörte oder bedeutend nachließ. Weitere Forschungen ergaben, daß die Influenza sich rein geographisch vom Entstehungsort der Antizyklone genau auf der Bahn dieser Wirbelwinde weiterverbreitet. So 1890 einerseits von Innerasien (Buchara), andererseits von Kanada aus; ebenso 1918 einerseits von den Kanarischen Inseln (Spanische Grippe) und ebenfalls von Kanada her; ähnlich bei den Epidemien von 1830 und 1840. Der Ansteckungsstoff selbst ist nach Richter höchstwahrscheinlich das unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen in der Hochatmosphäre gebildete Ozon, das durch die Antizyklone gewaltsam entführt und in die unterste Bodenluftschicht hinabgedrückt wird, wo es dann alsbald seine unheimlich-plötzliche Angriffstätigkeit als ansteckendes Gift auf den menschlichen Organismus beginnt. Man ist also jetzt in der Lage, das Auftreten von Influenza durch den Gang der Antizyklone für die betreffenden Orte vorauszusagen.

Bis in welche Tiefen vermögen nun die Bodenwinde zu dringen? Diese Frage läßt sich für kleine Ritzn beantworten aus der Beobachtung beim Eindringen des Bodenfrostes. Die kalte schwere Luft sinkt bei 2—5 cm unterhalb der Erdoberfläche mit einer Geschwindigkeit von 0,60 Sekunden für den Zentimeter in die Tiefe, bei 20—50 cm mit einer solchen von 0,24, bei 50—100 cm von 0,10 Sekunden. Noch tiefer wird die Bewegung so langsam, daß sie als Wind nicht mehr angesprochen werden kann. Viel deutlicher und tiefer kann man das Eindringen der Bodenwinde in Höhlen verfolgen. Hat die Höhle nur einen Eingang, ist sie also sackförmig, so kühlt die eindringende Winterluft durch ihre Schwere die Sohle mehr ab als die Decke; es sammelt sich unter dieser eine wärmere Luftschicht an, die durch die tiefer vorbringende kalte in entgegengesetzter Richtung, also dem Eingang zu befördert wird, wo sie entweicht. Im Sommer, wo die warme Außenluft die ebenso warme Höhlenluft nicht entweichen läßt, kehrt letztere wieder um.

Es beginnt eine Umschichtung durch die verschiedenen erwärmten Gesteinswände, je nachdem diese näher an die Sohle hinab- oder an die Decke hinaufreichen. Hat dagegen eine Höhle noch eine oder noch mehrere Schachthöffnungen, so ist der die Höhle durchziehende Wind um so kälter und heftiger, je höher der betreffende zweite Zugang liegt. Ist die Höhle dazu noch etwas geneigt, eine Art Luftsaug mit aufwärtsführendem Schlot, wodurch das Einströmen und Abfließen der Luft begünstigt wird, so gleicht sie, nach den Untersuchungen von Professor Crammer und Ingenieur H. Bod einer atmosphärischen Windkältemaschine, wie z. B. die riesigen Eishöhlen im Dachsteingebiet der Alpen. In derartigen, oft mehr als 100 m tiefen Höhlen ist der kalte Luftstrom oft so bedeutend, daß er, wie z. B. in der berühmten Bingshöhle bei Streitberg im Fränkischen Jura, ganze Eismälle, Vorhänge, Riesenzapfen, unterirdische Gletscher und eine Schlittschuhbahn für 300 Personen aufbaut. Die Erforschung dieser Höhle wurde übrigens seinerzeit nicht so sehr durch einen Deckeneinbruch erschwert, als durch einen wilden Höhlensturm, der das weitere Vordringen verhinderte.

Wenn wir nun im Gebiet der Hochatmosphäre nach Windspuren forschen, so erscheint das auf den ersten Blick schwieriger, als das Untersuchen der leicht zugänglichen Bodenluftschicht. Doch hat gerade hier die Wissenschaft in neuerer Zeit viel erreicht. Während man sich früher mit der Beobachtung von Höhlswinden in der Grenze der als Windfahne dienenden obersten Wolkenschicht von etwa 3500 m zufrieden geben mußte, gelang es 1902 mit Hilfe von Registrierballonen, jene wichtige 11 km hohe Luftschicht zu erreichen, wo die bis dorthin allmählich auf -55°C gesunkene Temperatur wieder etwas steigt. In den folgenden Jahren setzte hierauf eine eifrige Durchforschung der Schichten bis zu 25 km Höhe ein. Wir wissen jetzt, daß jenseits jener 11 km-Grenze sich die Luftgase nicht mehr so gleichmäßig mischen wie in den tiefer liegenden Schichten, sondern sich mehr nach der Schwere der einzelnen Gase anordnen. Wir wissen ferner, wenigstens für Europa, daß im großen Ganzen die bei uns vorherrschende Windströmung von Westen nach Osten auch in der Höhe von 25 km bestehen bleibt, allerdings schon mit einer kleinen Drehung Nordwest—Südost. Aber über diese Grenze hinaus konnte man durch die nicht höher steigenden Registrierballone über die Winde nichts erfahren. Das einzige Mittel hierzu bot sich in der Beobachtung von Meteorschweifen. Während man

früher glaubte, sie bestünden aus glühendem Meteorstaub, erkannte neuerdings Professor C. Trombridge in New York, u. a. an dem oft stundenlang zu sehenden Nachtleuchten, daß es sich um eine elektrische Leuchterscheinung handelt, die er auch künstlich in luftverbünnten Röhren erzeugte. Diese Entdeckung bezog sich jedoch nur auf die nachts zu sehenden „Leuchtschweife“. Die auch am Tage sichtbaren „Rauchschweife“ dagegen bestehen tatsächlich aus Rauch, d. h. aus den Rückständen zertrümmerter, um nicht zu sagen verbrannter, meteorischer Weltkörper, die nur dann unserm Auge sichtbar werden, wenn die Sonne sie bescheint. Aus den bisherigen Beobachtungen und Messungen geht nun hervor, daß die Rauchschweife, für ihre Art sehr charakteristisch, die Höhen zwischen 30 und 80 km bevorzugen, während die nächtlichen Leuchtschweife sich, wie die Sternschnuppen, zwischen 80 und 120 km bewegen. Das am meisten auffallende Ergebnis aber besteht darin, daß in der Luftschicht zwischen 30 und 80 km, im Gegensatz zu der Schicht darunter, die Ostwinde vorherrschen: von 16 Rauchschweifbahnen zeigten 11 ganz deutlich von Osten nach Westen. Die Windströmung beschreibt also zwischen 25 und 80 km Höhe eine volle Kurve. Diese Tatsache findet ihre Bestätigung darin, daß auch der in den 80er Jahren sehr genau beobachtete Höhendunst vom Ausbruch des japanischen Vulkans Krakatau durch Ostwind um den ganzen Erdball herumgeführt wurde. Aber damit nicht genug: diese Windkurve macht bei 80 km nicht halt, sondern setzt sich fort, so daß wir an der Grenze der durch die Leuchtschweife bezeichneten Höhe von 120 km wieder ein ganz entschiedenes Vorherrschen der Westwinde, und zwar auch wieder mit schwacher Verschiebung nach Nordwest finden. Ob diese großartige Schraubenbewegung sich nun noch in größeren Höhen weiter fortsetzt, darüber können wir weder Rauchschweif- noch Leuchtschweifbahnen befragen. Auch die Ursachen der Drehung kennen wir nicht. Nur soviel scheint festzustehen, daß unsere Erde bis in jene riesigen Höhen hinauf die Bewegung der Atmosphäre beeinflusst. Wenigstens weisen die bis jetzt vorliegenden „Fahnen“-Beobachtungen über Europa und Amerika darauf hin, daß die verschiedene geographische Breite und der Umstand, ob ein Schweif sich näher einer Meeresküste oder mitten über einem großen Binnenland bewegt, die Bahn etwas stören, den Schweif etwas ablenken. Jedenfalls harren hier für die wissenschaftliche Forschung noch verschiedene wichtige Fragen der Beantwortung.

Sonnenstrahlung und Menschenauge.

Von Dr. H. Hein.

Erschütterungen kann der Mensch auf zweierlei Weise wahrnehmen. Einmal mit dem Tastgefühl, sodann mit dem Ohr als Schall. Während das Tastgefühl aber nur ganz allgemein und sehr grob über die Art der Erschütterung Auskunft gibt, erlaubt der Gehörsinn, besondere Arten von Erschütterungen aufs feinste voneinander zu unterscheiden. Ganz entsprechend steht es bei der Wärme. Da besitzt der Mensch den Wärmesinn, der ihn ganz grob nur über die Menge der Wärme unterrichtet, und den Gesichtssinn, mit dem man gewisse Arten der Wärme auf das genaueste untersuchen kann; man nimmt sie als Farbe wahr. Nur dem lebenden Wesen tritt Wärme auf diese verschiedene Weise in Erscheinung. Ein Thermometer wird von allen Wärmearten in gleicher Weise beeinflusst, so wie umgekehrt ein Auge, das alle Wärmearten wahrnehmen könnte, jederzeit überall Helligkeit und Farbe wahrnehmen müßte, weil es ja Körper ohne Wärme überhaupt nicht gibt.

Die physikalische Untersuchung hat nun gezeigt, daß jeder feste Körper stets alle überhaupt möglichen Wärmearten (die sich bekanntlich nur durch die Wellenlänge unterscheiden) ausstrahlt. Tut dies nun der Eisklumpen ebensogut wie das glühende Eisen, dann muß er also auch Licht ausstrahlen, wie es das Auge des Menschen wahrnehmen kann. Das ist auch der Fall, aber nur in so ungeheuer geringem Maße, daß praktisch nichts davon wahrzunehmen ist. Denn es zeigt sich, daß die Art der ausgesandten Wärmestrahlen ganz gesetzmäßig von der Temperatur

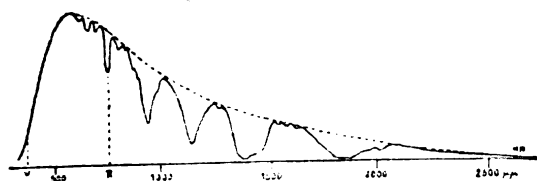


Abb. 1. Wärmespektrum der Sonne, aufgenommen mit dem Bolometer. Wo die Wärmestrahlung durch die Luft mehr oder weniger verschluckt wurde, zeigt die Kurve tiefe Einsenkungen. Der eigentliche Verlauf wird durch die gestrichelte Linie angedeutet. Von V bis R das sichtbare Spektrum. Wellenlänge in Millionstel mm (1/1000000).

abhängt. Zu jeder Temperatur eines Körpers gehört eine bestimmte Wärmeart, die bei dieser Temperatur in größerer Menge als alle anderen Wärmearten geliefert wird. Je höher nun die Temperatur steigt, desto kürzer wird die Wellenlänge der in größter Menge gelieferten Wärme-

art. Bei den Körpern unserer Umgebung, auch den am hellsten glühenden, ist diese Wärmeart aber immer noch für unsere Augen unsichtbar. Die Wellenlänge ist zu groß. Die Wärmemenge, die von der Strahlung eines hellrot glühenden Körpers als Licht für das Auge wahrzunehmen

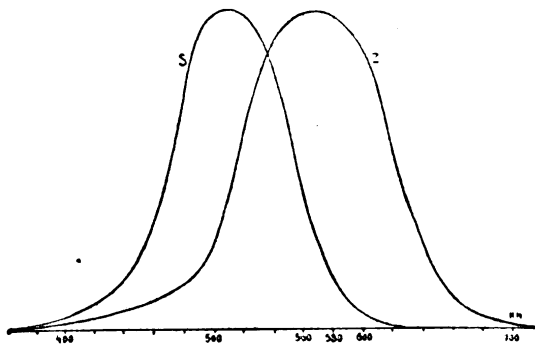


Abb. 2. Helligkeit des Spektrums für Zäpfchen (Z) und Stäbchen (S). Wellenlänge in Millionstel mm.

ist, beträgt nur ungefähr ein Tausendstel der Gesamtmenge. Steigt aber die Temperatur immer mehr, so wird die Wärme immer mehr und mehr in kürzeren Wellen geliefert, und so wird endlich der Fall eintreten, daß die Hauptstrahlung des Körpers in sichtbaren Wärmearten — in Licht — erfolgt. So ist es bei der Sonne. Wie hat man das alles nun aber herausgefunden? Nun, mit Prisma und Bolometer.¹ Ein Prisma sortiert die Lichtstrahlen nach der Wellenlänge, so daß sie im Spektrum nach der Größe der Wellen nebeneinander erscheinen, wie die Soldaten einer Kompagnie vom großen Flügelmann bis zum Allerkleinsten herab. Was das Prisma so mit dem sichtbaren Licht macht, macht es auch mit der unsichtbaren Wärmestrahlung. Die Wärmestrahlen von kürzerer Wellenlänge schließen sich an das violette, die von größerer Wellenlänge an das rote Ende des Spektrums an. Schiebt man nun durch das ganze — unsichtbare und sichtbare — Spektrum den Faden des Bolometers langsam hindurch, so zeigt jede Strahlenart an, wieviel sie zu der Gesamtmenge von Wärme beiträgt. Abbildung 1 zeigt das Ergebnis der Untersuchung der Sonnenstrahlung. Unten ist die Wellenlänge in Millionstel Millimeter angegeben. Die Höhe der Kurve gibt die zugehörige Wärmemenge an. Demnach liefert die Sonne am meisten

¹ Siehe Sandweiser S. 194.

Wärme in Form von Strahlen mit 500 Millionstel mm Wellenlänge — und das empfindet unser Auge als grün. Nur halb soviel Wärme wird durch etwa 1100 Millionstel mm lange Wellen geliefert, die dem Auge ganz unsichtbar sind. Ebenfalls halb soviel Wärme wird in Form von Strahlen mit rund 400 Millionstel mm ausgesandt; diese Strahlenart erscheint dem Auge violett.

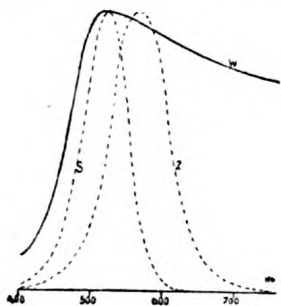


Abb. 3. Lage der Bäpfschen- und der Stäbchenkurve zur Wärmekurve der Sonne.

Hier kommt es aber darauf an, auf die Zusammenhänge zwischen der Sonnenstrahlung und dem Leben auf der Erde hinzuweisen. In Form von grünem Licht sendet die Sonne am meisten Energie aus. Ist die grüne Farbe der Pflanzen da nicht vielleicht als Anpassung an die Sonnenstrahlung aufzufassen? Doch wohl! Passen sich ja Pflanzen, die nur gelbes und rotes Licht erhalten — die Braun- und Rotalgen in der Tiefe der Gewässer — durch braune und rote Farbstoffe auch an das Licht an, dessen sie zur chemischen Verarbeitung der Stoffe bedürfen.¹ Aber nicht nur die Pflanze, auch das Tier und der Mensch scheinen sich der Sonnenstrahlung angepaßt zu haben. Das Menschenauge ist gerade für die Wärmestrahlung empfindlich, die die Sonne in größerer Menge aussendet, und unter diesen Strahlen wirken wieder besonders die, von denen die Sonne am meisten liefert. Abbildung 2 zeigt zwei Kurven Z und S. Sie geben an, wie hell die einzelnen Teile eines (sichtbaren) Spektrums empfunden werden. Dabei muß beachtet werden, daß der Mensch eigentlich zwei verschiedene Sehapparate zugleich besitzt. Auf der Netzhaut befinden sich durcheinander „Bäpfschen“ und „Stäbchen“.² Die Bäpfschen dienen zum Sehen bei starker Beleuchtung, die Stäbchen treten bei ganz geringer Helligkeit in Tätigkeit. Meist ist der eine von beiden Apparaten ausgeschaltet; nur im Zwielficht

¹ Vergl. die rot empfindlichen Trockenplatten, deren Schicht mit roten Farbstoffen getränkt ist.

² Vergl. Dr. Teller, Sehen, Riechen, Schmecken (Rosenstäbchen).

arbeiten beide zugleich, was zu Gesichtstäuschungen verschiedener Art Anlaß geben kann. Die Kurve Z bezieht sich auf die Bäpfschen. Sie nehmen also Licht von 700 $\mu\mu$ (tiefstes Rot) nur schwach wahr, am hellsten erscheint ihnen der gelbe Teil des Spektrums, während der grüne Teil, in dem die Sonne doch die meiste Energie liefert, merklich dunkler erscheint. Diese so sehr verschiedene Empfindlichkeit bei den Strahlen, von denen die Sonne so einigermassen gleichviel aussendet, ist bemerkenswert (Abb. 3 und 4). Fällt es bei der ersten Kurve auf, daß die größte Empfindlichkeit der Bäpfschen nicht bei grünem Licht liegt, so zeigt die Kurve für die Stäbchen das Gegenteil. Hier fällt wirklich die größte Empfindlichkeit des Auges in die Gegend des grünen Lichtes (rund 510 $\mu\mu$), dafür ist die Empfindlichkeit für Rot völlig geschwunden, die für Violett etwas stärker. Aus diesen Tatsachen sind nicht ohne weiteres sichere Schlüsse zu ziehen. Dazu sind die Verhältnisse des menschlichen Auges viel zu kompliziert. Aber hinweisen darf man immerhin darauf, daß ein Zusammenhang zwischen der Strahlung des Körpers, der letzten Grundes die Quelle alles Lebens ist, und dem Sehorgan von Mensch und Tier bestehen mag. Vielleicht ließe sich bei genauerer Forschung entscheiden, welchen Apparat — Bäpfschen oder Stäbchen — man entwicklungsgeschichtlich als den älteren zu betrachten hat. Vielleicht auch deutet die Tatsache, daß unser Bäpfschenauge nicht grün, sondern gelb am stärksten zu empfinden fähig ist, darauf hin, daß

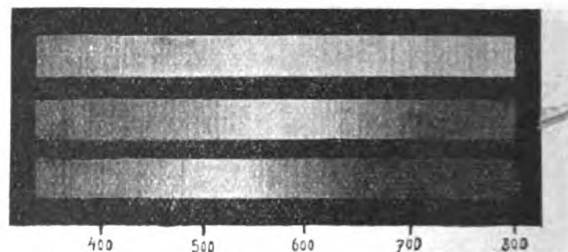


Abb. 4. Wie das Bolometer das Sonnenspektrum sieht (oben). Wie ein Spektrum den Bäpfschen erscheint (Mitte). Wie es — aufs äußerste abgeschwächt — den Stäbchen erscheint (unten).

die Bäpfschen der Menschenwelt sich zu einer Zeit ausbildeten, wo die Hauptstrahlung der Sonne in Gelb lag oder zu einer Zeit oder an einem Ort, wo die Atmosphäre so beschaffen war, daß hauptsächlich gelbe Strahlung das Auge erreichte. Welche tiefgehende Fragen, die sich nur aus der Betrachtung einiger physikalischer Kurven ergeben!

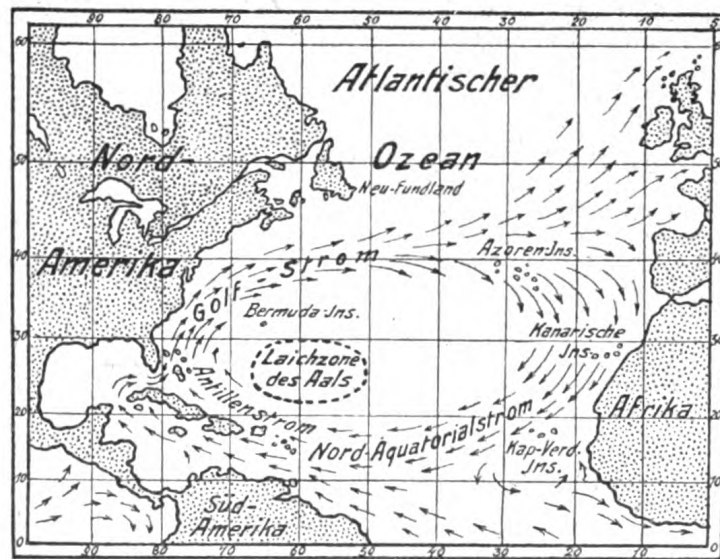
Dermisches.

Wo laichen die Aale? Es gibt wohl kaum ein Tier, dessen Fortpflanzungsgeichte so lange in Dunkel gehüllt war, wie die des Aales. Lange Zeit wußte man überhaupt nicht, wie er sich fortpflanzt, ob durch Eier oder durch Lebendgebären. Und als man dann mit Bestimmtheit annehmen zu können glaubte, daß auch dieser Fisch sich durch Eier fortpflanzt, wußte man noch nicht, wann und wo er laicht. Bekannt war nur, daß die erwachsenen Aale die Flüsse verlassen und in großer Zahl dem Meere zuwandern, und man nahm an, daß sie dort laichen. Dieses Rätsel ist nunmehr endlich aufgeklärt, und zwar durch eine dänische Forschungs Expedition, die unter Leitung des Dr. Johs. Schmidt auf dem Dampfer Dana Meeresuntersuchungen vorgenommen hat. Die Dana, die im September 1921 Dänemark verließ, war zehn Monate unterwegs. Sie folgte zuerst den Westküsten Europas und Afrikas bis zu den Kapverdischen Inseln. Dann fuhr sie quer durch den Ozean nach der Mündung des Amazonasstromes hinüber und arbeitete 4½ Monate im Antillenmeer und im Golf von Mexiko. Es wurden Messungen bis zu 5000 Meter und tiefer vorgenommen und wichtige Feststellungen über den Ursprung des für Westeuropa so wichtigen Golfstromes gemacht. Von den Antillen fuhr die Expedition nach den Bermudas-Inseln, um das Rätsel der Aale zu lösen. Den Nachforschungen des Dr. Johs. Schmidt gelang es, festzustellen, daß die Aale, wenn sie die Süßwasser Europas verlassen, den Atlantischen Ozean in seiner ganzen Breite durchqueren, um nordöstlich von den Antillen, ungefähr in gleicher Entfernung von den Inseln unterm Winde und den Bermudas-Inseln (s. Karte) zu laichen. Der Golfstrom nimmt dann die Aallarven langsam mit nach Europa. Diese Reise dauert lange, etwa 3 Jahre. In dieser Zeit werden aus der Fischbrut von den weniger als 1/2 cm langen Larven schon kleine Fische von 7 1/2 cm bei der Ankunft an der europäischen Küste. Die jungen Aale steigen unsere Flüsse herauf, um die Seen und Weiher zu bevölkern, wo sie 5 bis 20 Jahre bleiben. Eines schönen Tages treibt sie der Instinkt, ihren friedlichen Aufenthalt zu verlassen und die weite Reise durchs Meer wieder anzutreten und sich in der Nähe des amerikanischen Festlandes fortzupflanzen. Was wird aber aus ihnen selbst? Wahrscheinlich gehen sie in der Tiefe des Meeres zugrunde. So brächte die Liebe dem Aal den Tod.

Soweit die vorläufigen Mitteilungen über die Forschungsergebnisse der Dana. Dem ausführlichen wissenschaftlichen Bericht darf man daher wohl mit besonderer Spannung entgegensehen, zumal der Forscher reiches Material mitgebracht hat. Da nicht bloß alle europäischen Flußaale, sondern auch die in den Mittelmeergewässern lebenden, die Laichplätze vor dem Golf von Mexiko aufsuchen sollen, fragt es sich, wie diese Erscheinung zu erklären ist und

welcher Grund dafür maßgebend sein dürfte; ferner, wo noch andere Laichplätze sein könnten, denn da der Aal über die warme und gemäßigte Zone zum Teil bis in die kalten Gebiete hinein verbreitet ist, wird kaum anzunehmen sein, daß die Aale der ganzen Welt sich an jener Stelle zusammenfinden. Das sind Fragen, die noch der Aufklärung bedürfen. — n.

Ueber die Geburtshelferkröte und ihren Fang. Zu den interessantesten unserer einheimischen Froschlurche gehört ohne Frage die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* Laur.), über deren eigenartige Brutpflege durch das Männchen der Kosmoshandwerker 1912 (S. 136) ausführliche Angaben gebracht hat. Nach der Paarung widelt nämlich das Männchen die vom Weibchen austretenden



Die durch die Dänische Ozeanforschungs-Expedition festgestellte Laichzone des Aals.

langen, rosenkranzähnlichen Eierschnüre nach gleichzeitig erfolgter Befruchtung um seine Hinterbeine (s. Abb.). Diese Eierlast trägt es dann 1—3 Wochen lang mit sich herum, bis es an dem Juden der in den Eiern sich entwickelnden Jungen merkt, daß sie zum Auskriechen reif geworden sind. Jetzt begibt es sich ins Wasser, streift die Eierschnüre ab und übergibt damit die Embryonen in den Eiern ihrem Lebensselement.

Diese Kröte führt aber außerdem noch einen Namen, der ein anderes typisches Merkmal hervorhebt, sie heißt auch „Glockenfrosch“. Die Bezeichnung als Frosch ist dabei nicht weniger am Platze als die als Kröte; ist unser Lurch doch weder eine echte Kröte noch ein echter Frosch, sondern gehört in dieselbe Familie (Scheibenzünger) wie die Unken. Die Stimme des *Alytes* hat nämlich einen außerordentlichen Wohlklang und erinnert, sobald mehrere sich hören lassen, an fernes, leises Glockengeläut. Jedes Tier pfeift immer denselben Ton in Zwischenräumen von etwa 2 Sekunden, ein anderes ruft einen Ton höher, ein drittes etwas tiefer u. s. f. An seiner Stimme ist der Glockenfrosch leicht zu erkennen. Wer feststellen will, ob der Fesler, wie *Alytes* auch ge-

naunt wird, in der Nähe seines Wohnortes vorkommt, der achte darauf, ob er in der Dämmerung oder später auf seinen Spaziergängen den sanften Pfiff oder, von mehreren, das zarte Geläut hört. In Frage kommt nur bergiges oder hügeliges Gelände, in dessen Nähe sich Wasser befindet. Bevorzugte Wohnräume sind die Bahndämme. Sehr



Männliche Geburtshelferkröte mit Eierschnüren.

oft wurde der Fesler an den Böschungen eines Teiches, stellenweise auch mitten auf bestelltem Acker gefunden. In Steinbrüchen soll er ebenfalls vorkommen. In allen Fällen wohnt Alytes in meist selbstgegrabenen Erdsöchern und -röhren.

Will man sich zu Studienzwecken den interessanten Glodenfrosch einfangen, muß man zur List greifen. Man bemühe sich, den Ton nachzuahmen, was unschwer gelingen wird; am zweckmäßigsten ist es, etwas höher oder tiefer als der betreffende Alytes zu tönen, den man beschleichen will. Dann wird man die freudige Genugtuung haben, daß der kleine Rufer im Streit den vermeintlichen Nebenbuhler bemerkt und „annimmt“. Es entspinnt sich nun ein regelrechtes Wortgefecht oder richtiger Pfeisgefecht, das um so heftiger wird, je näher man dem kleinen Gegner kommt; in immer kürzeren Pausen antwortet er. Die äußerste Vorsicht ist aber beim Vorwärtsgen oder -schleichen geboten; denn die geringste Erschütterung des Bodens, das leiseste Rascheln läßt den Fesler verstummen. Dem Anfänger wird es besondere Schwierigkeit machen, festzustellen, aus welcher Richtung eigentlich der Laut kommt, zumal wenn mehrere rufen. Der Ton hat einen sehr leisen und doch durchdringenden Klang und macht einen unterirdischen Eindruck, weil das Tier ja meist von seiner Höhle aus ruft. Außerst reizvoll ist es, in oben geschilderter Weise den Fesler in höchste Wut zu versetzen. Kommt man ihm nämlich, ständig pfeisend, mit dem Kopf ganz nahe — wenn man auf der Erde liegt —, so kann man es erleben, daß seine Stimme überschnappt, und daß er ein fauchendes Klaffen hören läßt. Hat man ermittelt, aus welchem Erdloch das Pfeisen kommt, wird ein schneller Griff den nur 4 cm langen Rivalen gefangen nehmen. Kann man bei zu großer Dunkelheit nichts erkennen, empfiehlt es sich sehr, eine elektrische Taschenlampe zu benutzen. Die Tiere sind dann gleichzeitig geblendet und lassen sich leicht greifen. Besonderes Glück hat man, wenn man eine ganze Gesellschaft beisammentrifft, wie sie erregt und schnell pfeist und im Drange des Geschäftes nicht auf die drohende Gefahr achtet. Sind

einem Wohnröhren bekannt, kann man den Fesler auch bei Tageslicht herausholen, doch ist dieses Verfahren sehr unsicher, da die unterirdischen Gänge verzweigt und bis 10 m lang sein können. Auf alle Fälle aber schone man das verhältnismäßig seltene Tier und stelle ihm nicht unnützlich nach.

Rudolf Drost.

Naturschutzbestrebungen in Ostfriesland. Der einzige noch erhaltene Moorsee Ostfrieslands, das sogenannte „Ewige Meer“, der seit Jahrtausenden in schöner Einsamkeit und Verträumtheit dort liegt, wo jetzt die Kreise Aurich, Norden und Wittmund zusammentreffen, wurde durch die immer weiter schreitende Ausbeutung des Hochmoors gefährdet. Durch die Abwässerungsmaßnahmen drohte ihm Versandung. Jetzt sind dank der kräftigen Arbeit der Heimatvereine Ostfrieslands die weiteren Aufschließungsarbeiten auf dem Gebiete des Ewigen Meeres durch eine Verfügung der Staatsverwaltung eingestellt worden. Damit ist hoffentlich dieser schöne Landteich für alle Zeiten vor der Verschandelung geschützt.

Vom Eichelhäher. Ich hörte das Einsingen mehrerer Vögel und gleich darauf heiseres Rabenkrächzen. Ich ging ihm vorsichtig nach, entdeckte aber anstatt der dort vermuteten Raben zwei Eichelhäher; sie saßen mit aufgerichteter Hanke friedlich da, mehrere Kameraden waren auf den benachbarten Bäumen verteilt. Mehr als zwanzigmal ertönte noch das Krächzen, und manch anderer Laut wurde noch nachgeahmt: der Ruf des Waldkauzes, das Achzen ungeschmierter Räder, das Gurren der Ringeltauben, das Dengeln von Sensen, das langgezogene „Hiäh“ des Bujards usw. Dazwischen erscholl immer wieder einmal ihr Rättschen. Ich hielt mich mäusehantel. Auf einmal stieß einer der Spottvögel den Warnruf aus: alle flogen hastig von den Gipfeln der Bäume auf den Boden und suchten ängstlich schreiend Schutz im dichteren Ge-



Eichelhäher.

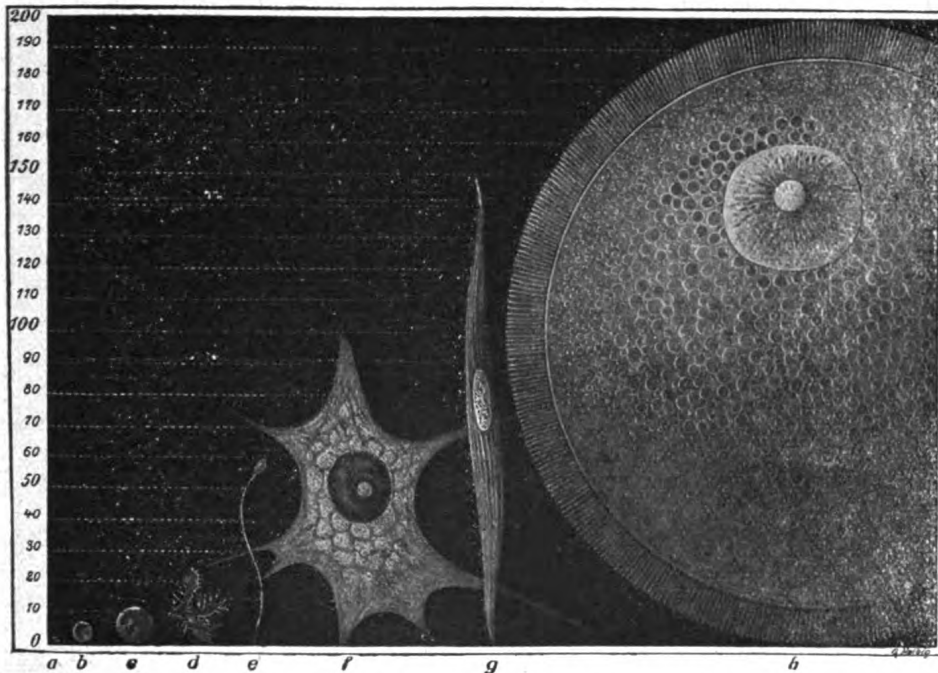
hölz. Bald gewahrte ich auch in der Luft einen Raubvogel. So wie er verschwunden war, schlich ich weiter und hatte auch bald wieder trotz der Späher die Schar vor mir. In der Nähe schmetterte ein Buchfink. Unauffällig kamen die Strauchdiebe heran und fielen plötzlich über den armen Wicht her, der sein Leben unter den zahlreichen Schnabelhieben lassen mußte. Um die paar Bißsen kam

es zu einer tollen Balgerei; erst als der letzte Bißsen verschlungen war, nahmen sie wieder ihre „gesittete“ Haltung an.

Die Größe der menschlichen Zellen ist sehr verschieden. Die kleinste Zelle ist die Blutplättchenzelle (a), eine Zellart, die sich in ungeheuren Mengen neben den eigentlichen Blutzellen in der Blutflüssigkeit findet und bei der Gerinnung des Blutes eine zwar noch nicht völlig aufgeklärte, aber jedenfalls sehr wichtige Rolle spielt. Die zweit-

kleinste ist die Blutzelle (b), bekannt unter dem Namen „rotes Blutkörperchen“, die als Sauerstoffträger im Blut schwimmt, und zwar in der unfasslichen Zahl von 5 Millionen Zellen in jedem cbmm Blutflüssigkeit, über 22 Billionen in der gesamten Menge des menschlichen Blutes. Als dritte folgt das „weiße Blutkörperchen“ (c), in der Wissenschaft als Leukozyt bezeichnet, eine Zelle, die sich durch die Fähigkeit der Gestaltsveränderung und der Eigenbeweglichkeit auszeichnet. Einen ungefähren Mittelwert in der Reihe der Zellgrößen nimmt die Knochenzelle (d) ein, die als ein mikroskopisches Gallerttier in der Steinmasse des Knochens wie eine Auster in ihrer Schale lebt. Zwar erheblich länger, aber an Masse neben der Blutplättchenzelle die kleinste ist der Samenfaden (e), die Keimzelle des Mannes, die in ihrem winzig

perzellen ist die Eizelle (h), die einen Durchmesser von $\frac{1}{5}$ mm hat und folglich unter günstigen Bedingungen eben mit bloßem Auge als ein Pünktchen zu erkennen ist, aber noch immer nicht mehr als $\frac{1}{200.000}$ g wiegt. Die verhältnismäßig außerordentliche Größe dieser Zelle erklärt sich, wie alles in der Natur, aus ihrer Bestimmung. Aus der Eizelle muß sich nach der Befruchtung das werdende Kind entwickeln, und zwar wenigstens so lange ohne Zufuhr von außen, bis sich der junge Keim mit seinen Wurzeln in den Boden der mütterlichen Gebärmutter eingesenkt hat, um von nun an seine Nähr- und Wachstumsstoffe aus dem Blut der Mutter zu beziehen. Die in der Eizelle sichtbaren weißen Schollen bestehen in der Hauptsache aus Stärkesucker, der einen leicht verbrennbaren und trotzdem ergiebigen



Die Eizelle des Menschen übertrifft an Größe sämtliche übrigen Zellen des Körpers um das Vielfache, da sie in ihrem ungewöhnlich großen Kern die gesamte Erbmasse der Eltern und in ihren Dotterschollen die Nährmasse für den Keim bis zu seiner Ernährung durch das mütterliche Blut beherbergen muß. Neben der Eizelle (h) a Blutplättchenzelle, b Blutzelle, c Wanderzelle, d Knochenzelle, e Samenzelle, f Nervenzelle, g Muskelzelle. Die Zahlen links geben die Naturgröße der Zellen in Tausendstel Millimetern an. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen.)

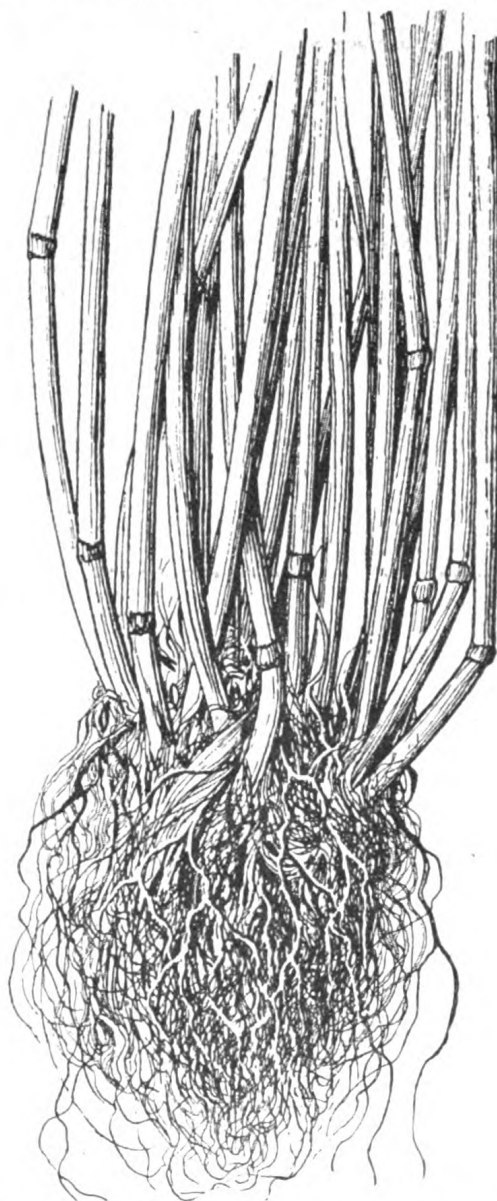
kleinen Köpfchen die gesamte Erbmasse des väterlichen Körpers birgt und bei der Befruchtung auf das Kind überträgt, während die lange Plasmageißel einzig zur Vorwärtsbewegung der Zelle dient. Erhebliche Größen weist die Nervenzelle (f) auf: in ihr vereinigen sich erstens die verschiedenen Nervenfasern wie die Telegraphendrähte auf dem Postamt; sie birgt ferner in ihrem Plasmaleib einen mikroskopischen und in seiner Konstruktion noch ganz unbegreiflichen Empfangs-, Schalt- und Verstärkungsapparat, und außerdem in Form von weißen Schollen ihren Betriebsstoff, ihre „Phosphorsole“, Tigroid genannt. Zwar bedeutend schmaler, aber wesentlich länger ist die Muskelzelle (g), deren Länge sich aus ihrer Funktion erklärt, lange Stränge zu bilden, die von Knochen zu Knochen laufen und durch ihre Zusammenziehung die einzelnen Knochenhebel des Körpers bewegen. Die größte aller Kör-

Nährstoffe darstellt und in seinen chemischen Eigenschaften etwa in der Mitte zwischen Zucker und Mehl steht. In der oberen Hälfte des Eies ist der Keimfleck erkennbar, der dem Zellkern entspricht und die mütterliche Erbmasse für das Kind enthält.

Dreijähriger Roggen. Unsere Abbildung zeigt den unteren Teil einer Roggenpflanze, an dem die ungewöhnlich hohe Zahl der aus dem einen Wurzelstock hervorgewachsenen Halme bemerkenswert ist. Man zählt nicht weniger als 21, eine Üppigkeit der Bestockung, die sonst beim Roggen auch nicht annähernd vorkommt.

Aus alten Notizen des Verfassers geht folgendes hervor. Ein größeres Feldgrundstück in der Nähe von Jena, das in sehr hoher Düngerkraft stand, war im Herbst 1907 mit Roggen bestellt worden. Im folgenden Frühjahr hatte man Kopfklee (*Trifolium pratense*) mit gutem Erfolg in den Roggen

eingesät. Das Feld entwickelte sich vortrefflich, aber reichlicher Regen erzeugte in Gemeinschaft mit der Weichheit des Bodens schon vor der Blütezeit ausgedehnte Lagerstellen. Zum Unglück trat auch noch Hagelschlag ein, der den liegenden Halmen verderblich wurde. Die Körnerernte war verloren. Mit Rücksicht auf den Jungklee aderte man aber das Stüd nicht um, sondern überließ es vorläufig sich selbst und mähte es später ab. Im Frühjahr 1909 zeigte



sich nun, daß in dem Klee fast überall Roggen empor sproßte. Er bildete teilweise einen dichten Bestand, und darum wurden diese Stellen bei der Futtergewinnung gespart. Zur Zeit der Reife erntete man sie ab, und einen der Stoppelslöcke (s. Abb.) nahm der Verfasser mit nach Hause. — Die geschilderte Erscheinung ist ein Beweis für die Zähigkeit,

mit der Pflanzen unter Umständen ihr Lebensziel zu erreichen suchen. In unserm Falle hatten äußere Einwirkungen den Roggen an der zur Erhaltung seiner Art nötigen Samenerzeugung gehindert. Die Lebensaufgabe der Pflanze war also nicht erfüllt worden, und um sie ans Ende zu führen, verlängerte der Roggen, unterstützt durch die vorzügliche Beschaffenheit seines Standortes, seine Lebensdauer um ein Jahr. Aus der zweijährigen wurde eine dreijährige Pflanze. Jäger.

Schnee und Bakterien. Jedesmal, wenn nach ausgiebigem Schneefall die Sonne über die weißen Flächen strahlt, löst die gereinigte Luft in uns ein Gefühl des Erquicktseins aus. Durch Versuche, die ich in der ohnehin bakterienarmen Luft des Hochgebirges während der Wintermonate gemacht habe, konnte ich nun in der Tat nachweisen, daß die Luft nach Schneefall an Bakterien besonders arm ist. Es wurden sterile, mit Nährlösung beschickte Petrischalen je $\frac{1}{4}$ Stunde vor, während und nach dem Schneefall in etwa 15 m Höhe über der Erde aufgestellt. Die Durchschnittsergebnisse vieler Versuche zeigt die Tabelle.

Anzahl Bakterien	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
vor Schneefall										
Schneefall, schwach										
nach Schneefall										
vor Schneefall										
Schneefall, mäßig										
nach Schneefall										
vor Schneefall										
Schneefall, stark										
nach Schneefall										

Die Zahl der Bakterien ist also bei Schneefall am größten; da liegt die Frage nahe, ob wohl die Bakterien als Kondensationskern der Schneekristalle eine Rolle spielen, wie dies ja bei Staubteilchen der Fall ist. Ist abkühlende Luft stark mit Wasserdampf gesättigt, so schlägt er sich an die in der Luft umherfliegenden Stäubchen¹ nieder. Der so entstehende Tropfen enthält also ein Stäubchen als Kondensationskern. Daß nun Bakterien als Kondensationskerne eine gleiche Rolle spielen, wie die Stäubchen, beweisen Bakterienkolonien auf der Petrischale; sie sind nur dort entstanden, wo bei Schneesturm Eiskristalle, die in die Nährgelatine einschlugen, eine kleine Verletzung in der Gelatine hinterließen.

Das Gefühl, die Luft sei nach Schneefall gereinigt, findet durch die oben erwähnten Versuche eine Erklärung.

¹ Die Zahl der Stäubchen in der Luft ist nach verschiedenen Messungen unheimlich groß. S. B. in Edinburgh bei trübem Wetter bis 250 000 im Kubikzentimeter (n. Traubert).

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Der Kosmos ist noch billig trotz der immer wieder notwendig werdenden Preiserhöhungen. Der Beitrag beträgt für neueintretende Mitglieder für Ausgabe A jetzt M 48.— im Vierteljahr. Unsere alten Mitglieder hatten nur M 37.50, zuzüglich Porto (Bestellgeld) rund M 45.— zu bezahlen. Dafür erhielt man im Juli kaum $\frac{3}{4}$ Pfund Fleisch oder auch 5—6 Eier. Im Jahre 1914 konnte man für den Vierteljahres-Preis (M 1.25) $1\frac{1}{2}$ Pfund Fleisch oder etwa 18 Eier kaufen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Vergleich mit anderen Dingen. Zahlreiche Mitglieder, die bei der *W e r b e a r b e i t* auf diese Tatsachen hinweisen, erzielen auch heute noch recht gute Erfolge. Wir bitten also auch heute wieder unsere Mitglieder um recht rege Mitarbeit bei der Gewinnung neuer Freunde.

Zu ermäßigten Preisen erhalten unsere Mitglieder eine ganze Reihe wertvoller Bücher unseres Verlags. Ein Verzeichnis mit den ab Mitte Juli gültigen Preisen ist auf Seite B 35 abgedruckt. Alle Preisangaben in alten Heften gelten heute natürlich nicht mehr, denn die rasch fortchreitende Geldentwertung mit all ihren Folgen zwingt immer wieder zu entsprechenden Preiserhöhungen. Auch die Preisangaben im neuesten Heft, das meist etwa 6 Wochen, bevor es die Mitglieder in die Hände bekommen, gedruckt werden muß, sind stets unverbindlich.

Klagen über unpünktliche Lieferung der Kosmoshefte, besonders wegen des Juliheftes, sind in letzter Zeit öfters eingegangen. In der uns sehr unangenehmen Verzögerung der Lieferung dieses Heftes ist ein längerer Streik, der die Bücherzentrale Leipzig getroffen hat, schuld. Unter normalen Verhältnissen müssen die Hefte, wenigstens innerhalb Deutschlands, etwa am 20. eines jeden Monats in den Händen der Mitglieder sein.

Klassenlektüre. Gute Bücher sind ein wichtiges Erziehungsmittel. Die Jugendchriften des Kosmosverlags sind als solche bekannt und führen die Kinder zur Natur und ihren Schöpfungen. Daher haben wir Jugendchriften unseres Verlags zum Ausleihen gegen Vergütung von Postgeld und Verpackung zur Verfügung gestellt. Von jedem Buch können etwa 10 Stück ausgeliehen werden. Bist du der vorrätigen Bücher verschiden wir auf Verlangen kostenlos.

Lichtbildervorträge. Wir stellen unverändert den Mitgliedern unsere Kosmos-Lichtbildervorträge leihweise zur Verfügung. Vorträge mit Lichtbildern werden überall gern gehört. Diese Vorträge sollen besonders dazu dienen, die Liebe und Freude an der Natur zu wecken, die Texte sind leichtverständlich abgefaßt und daher auch geeignet, das Interesse allgemein zu wecken und neue Mitglieder unserer Kosmosgemeinschaft zuzuführen. In diesem Jahr sind als neue Vorträge hinzugekommen: Nr. 3 Zur Biologie der Moore. — Nr. 22 Tierleben im Bodensee. — Darauf machen wir besonders unsere alten Mitglieder, die bisher schon öfters unsere Vorträge benützten, aufmerksam. Die Ver-

gebühr ist so niedrig wie möglich angesetzt und reicht kaum zur Deckung unserer eigenen Unkosten. Sie beträgt zurzeit etwa M 60.—, doch müssen wir uns den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Erhöhung vorbehalten.

Film und Lichtbild ist, in zwanglosen Heften erscheinend, ein Verzeichnis erstklassiger Lichtbilder und Filme der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos“ (Franch'sche Verlagshandlung), Stuttgart. Erschienen ist Nr. 1 mit einem einführenden illustrierten Aufsatz über „Das Diapositiv in Wissenschaft und Schule“ von Dr. Stehli. Das Verzeichnis enthält: „Lichtbilder für den Botanischen Unterricht“ nach Originalzeichnungen und Photographien aus der „Illustrierten Flora von Mitteleuropa“ von Prof. Dr. G. Hegi, Lichtbilder zur „Anatomie der Phanerogamen“ nach Originalmikrophotogrammen von F. Pfeiffer-Wellheim, Lichtbilder zur „Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen“ nach Originalpräparaten von Prof. Dr. Sigmund, Lichtbilder zur „Anatomie der Kryptogamen“ nach Originalmikrophotogrammen von F. Pfeiffer-Wellheim, Lichtbilder von „Pathogenen Mikroorganismen“ nach Originalpräparaten von Prof. D. S. C. Plaut, Lichtbilder zur „Alpenflora“ nach Naturaufnahmen von E. Ganz und Dr. E. Rübel, „Pflanzenbilder aus Moor und See“, Lichtbilder der „angewandten botanischen Mikroskopie“, „Botanische Lichtbilder nach perspektivischen Zeichnungen“ aus Dr. F. Rahn „Die Zelle“ und „Botanische Filme“. Die Diapositive sind nach dem internationalen wissenschaftlichen System von M. Dewey geordnet und werden, wenn nichts anderes bestimmt wird, im Format $8\frac{1}{2} \times 10$ cm geliefert. Die Tagespreise werden jeweils dem Verzeichnis auf besonderem Zettel beigelegt. Das Verzeichnis wird, ebenso wie die folgenden Nummern, gegen Kostenersatz auf Verlangen gerne verschickt.

Kosmosstiftung. Die Ziele dieser Stiftung sind den alten Mitgliedern bekannt. Sie will, wie wir der neu hinzugetretenen Mitglieder halber nur kurz wiederholen wollen, deutschen Schulen und Volksbüchereien, besonders in gemischtsprachigem und bedrängtem Gebiete, denen die Mittel für Bücheranschaffungen fehlen, gute naturwissenschaftliche Bücher schenken. Dafür ist jede, auch die kleinste Gabe, erwünscht. Alle Beiträge werden von uns aus verdoppelt. Bei Zahlungen des Mitgliedsbeitrages oder Zahlungen für Büchersendungen ist oft Gelegenheit, der Stiftung einen Betrag zukommen zu lassen. Seit der Empfangsbestätigung im Augustheft gingen folgende Beiträge ein: M. M. in Berlin M. 16.30, E. v. Ku. in Wiborg M. 50.—, D. S. in Santiago M. 500.—, S. B. in Hannover M. 24.50, Br. in Basel M. 100.—, Kai. in Greta M. 21.—, J. B. in Nöblinghausen M. 16.—, Mü. in Püttlingen M. 5.70, Neu. in Gr. Breitenbach M. 11.—, P. B. in Augsburg M. 12.—, S. Br. in Meddinghofen M. 38.50, Dr. R. in Norwig M. 20.—, Dr. J. in Gablitz M. 75.—, Th. in Sabloth M. 9.80, III. in Wernitz M. 50.—, He. in Kopenhagen M. 100.—, R. Je. in Hamburg M. 6.—, S. R. in Sulzbach

Kosmos-Kalender Sport-Kalender 1923

rechtzeitig bestellen.

a. Saar M 55.25, G. Ra., Bad. Rheinfelden M 32.—, Vi. de Ub. in Triest M 100.—. Wir danken allen Stiftern herzlich. Mit der fortschreitenden Not werden die Anforderungen, die an uns gestellt werden, immer größer, die Not immer drängender. Darum sind Gaben nach wie vor erwünscht.

Was ist ein Dampfspeicher? In der Technik werden noch mehr als auf andern Gebieten neue Ausdrücke eingeführt, von denen viele auch in das Alltagsleben eindringen. Eine solche Bezeichnung, die man bald häufiger hören wird, ist der Dampfspeicher, über den jetzt die „Technik für Alle“ einen leichtfaßlichen Artikel bringt. Die Erfindung beruht auf folgender Erwägung: In allen Dampfspeiseranlagen ist der Dampfverbrauch mehr oder weniger schwankend; in erhöhtem Maße trifft dies für Anlagen zu, die Dampf für Heiz- und Kochzwecke abzugeben haben, z. B. Papierfabriken, Färbereien, Brauereien usw. Hier kann es vor-

kommen, daß in kurzer Zeit 10 000 kg Dampf mehr, als der mittleren Belastung entspricht, aufzubringen sind. Um trotz diesem schwankenden Dampfverbrauch den Druck im Kessel möglichst gleichmäßig zu halten, muß der Heizer das Feuer entsprechend führen oder Reiserkessel zu- und abstellen, was natürlich wärmetechnisch Verluste mit sich bringt. Neuerdings gelangt ein besonderes Speichersystem, der Dampfspeicher von Dr. Kuths, zur Einführung, der ein erfolgreiches Mittel darstellt, um den Wirkungsgrad der Wärme- und Kraftwirtschaft zu erhöhen. In dem Bestreben, die Kessel von großen Schwankungen im Dampfverbrauch unabhängig zu machen und mit stets gleichbleibendem Druck zu betreiben, läßt Dr. Kuths die Schwankungen durch einen vom Dampfspeiser getrennten, mit überhitztem Wasser gefüllten Dampfspeicher von großem Wassergehalt ausgleichen, der unter Einschaltung selbsttätig wirkender Reduziervorrichtungen an die Dampfleitungen angeschlossen ist. Die



In unserer
Sammlung **Wege zur Erkenntnis**
ist soeben ein neues Bändchen erschienen:

Wundermenschen

von Tony Kellen

Eine bunte Reihe der seltsamsten Gestalten aus allen Jahrhunderten wird in diesem Band behandelt. Die Wundermenschen aller Zeiten haben von jeher mit ihrem geheimnisvollen Nimbus gereizt und gelockt. Allen werden diese Ausführungen Neues bringen. Abbildungen der bekanntesten Wundermenschen beleben den Text.

In der gleichen Sammlung sind früher erschienen:

Dr. Hans-Theodor Sanders: Hypnose und Suggestion. — **Dr. W. Fischer-Defoy: Schlafen und Träumen.** — **Carl Ludwig: Die Anthroposophie.** — **Dr. Albert Moll: Prophezeien und Heilsehen.**

In der nächsten Zeit werden folgende Bändchen veröffentlicht:

Dr. Ludwig Lang: Der Buddhismus. — **Dr. Albert Moll: Der Spiritismus.**

Die Sammlung wird fortgesetzt und erweitert.

Sanders und Fischer-Defoy je M 36.— geheftet, für Mitglieder M 30.—

Alle übrigen Bände geheftet M 46.—, für Mitglieder M 39.50, geb. M 64.—, für Mitgl. M 56.—
Preiserhöhungen vorbehalten.

Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart

Verzeichnis der Kosmos-Veröffentlichungen

die unsere Mitglieder laut Satzung zu Ausnahmepreisen erhalten.

	Preis für Mitgl. mitglieb.	mit- glieder- preis
Astronomisches Handbuch. Reich illust. Gebunden	96.—	82.—
Basteljahrbuch. Band I, II, III. Gebunden	96.—	82.—
Baß, J.: Tiergeschickale. Gebunden	96.—	82.—
Bergmiller, Erfahrungen a. d. Gebiete d. hohen Jagd. Gebunden	160.—	136.—
Biedenkapp, Urzeitmärchen. Gebunden	60.—	52.—
Bond, Bei den Helden der Technik. Gebunden	154.—	132.—
Diezel, Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Gebunden	160.—	136.—
Ewald, Karl: Mutter Natur erzählt. — Vier seine Freunde. — Der Zweifüßler. — Meister Reineke. — Das Sternkind. Gebunden	154.—	132.—
floerike, Dr. Kurt: Das Vogelbuch. Gebunden	450.—	390.—
" " " Der Vogelbestimmer. Gebunden	154.—	132.—
" " " Der Sammler. Eine Anl. z. wiss. Sammeln f. d. Jugend. Geb.	96.—	82.—
fränchs Gartenbuch. Bearbeitet von B. Schönfelder. Gebunden	160.—	136.—
Gräbner, Dr. P.: Pflanzenbestimmer. Neue Auflage mit farbigen Tafeln. Gebunden	154.—	132.—
Graf, Dr. P.: Handbuch zum Mineralbestimmen. Gebunden	96.—	82.—
Günther, Hanns: Kleine Elektrotechnik für Jungen. Gebunden	154.—	132.—
" " " Chemie für Jungen. 2 Bände. Gebunden	154.—	132.—
" " " Elektrotechnik für Alle. Gebunden	280.—	245.—
" " " Elektrotechnisches Bastelbuch. 2 Bände. Gebunden	154.—	132.—
" " " Ferienbuch für Jungen. Gebunden	48.—	42.—
Guenther, Prof. K.: Naturschutz. Gebunden	64.—	56.—
Handbuch für Naturfreunde. Band I, II. Geheftet	60.—	52.—
Henseling, Taschensternkarte	5.20	4.50
" " " Astronomie für Alle. Etwa 15 Lieferungen	30.—	25.—
Hepner, Clara: Hundert Tiergeschichten. Gebunden	96.—	82.—
Jäger, Prof. Dr. G.: Das Leben im Wasser. Gebunden	154.—	132.—
Jahrbuch der Technik. Band I, III, V, VI, VII, VIII (II u. IV vergriffen). Gebunden	96.—	82.—
Jugend-Kosmos. Naturm.-techn. Jahrbuch f. d. Jugend I, II, III, IV, V, VI, VII. Geb.	48.—	42.—
Jugend-Kosmos usw. Neue Folge, Band I, II. Gebunden	154.—	132.—
Kahn, Leben des Menschen. Band I. Gebunden	280.—	245.—
Koelsch, Werkstatt des Lebens. Gebunden	48.—	42.—
Leben der Pflanze. Band I—VIII. Spezialprospekt kostenfrei. Gebunden	450.—	390.—
London, Vor Adam. Gebunden	96.—	82.—
Märchenalmanach. Gebunden	60.—	52.—
Marg, Seltsame Käuze. Gebunden	96.—	82.—
Meier-Lemgo, Eine Mondfahrt. Gebunden	60.—	52.—
Niemann, G.: Wörterbuch der Naturwissenschaft. Geheftet	36.—	30.—
Obermeyer, Pilzbüchlein. 2 Teile. Kartoniert	60.—	52.—
Oetli, Dr. M.: Das Forscherbuch. Gebunden	48.—	42.—
Schmitt u. Stadler, Die Vogelsprache. Gebunden	64.—	56.—
Sonnleitner, A. Th.: Höhlenkinder im heimlichen Grunde. Gebunden	154.—	132.—
" " " " im Pfahlbau. Gebunden	154.—	132.—
" " " " im Steinhaus. Gebunden	154.—	132.—
" " " " Haus der Sehnsucht. Gebunden	154.—	132.—
Sternkarte, Drehbare	64.—	56.—
Stevens, Frank: Die Reise ins Bienenland. Ausflüge ins Ameisenreich. Geb.	96.—	82.—
Thompson, E. S.: Bingo und andere Tiergeschichten. — Rolf, Der Trapper. — Prärietierr und ihre Schicksale. — Tierhelden. — Tiere der Wildnis. — Wilde Tiere zu Hause. Gebunden	154.—	132.—
" " " Jochen Bär. — Domino Reinhard. — Monarch der Riesen- bär. — Wab, der Grislybär. Gebunden	96.—	82.—
Chemiebüchlein 1922 — Philosophiebüchlein 1922	30.—	25.—
Erdbüchlein 1922 (vergriffen) — Sternbüchlein 1922 v. Henseling	15.50	12.50
Wege zur Erkenntnis: Kellen, Wundermenschen. — Ludwig, f. Geheftet	46.—	39.50
Anthroposophie. — Moll, Prophezeien und Hellsehen (Gebunden)	64.—	56.—

Bestellungen richtet man schriftlich an seine Buchhandlung oder bei Schwierigkeiten an die Geschäfts-
stelle des Kosmos, Stuttgart. Eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte bitten wir beizugeben!
Bestellungen ohne diesen werden zum vollen Preis ausgeführt!

Preise Ende Juli 1922. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.



Der neueste Jahrgang des

Jugend-Kosmos

Naturwissenschaftliches Jahrbuch

Neue Folge, Band 2

kommt Mitte Oktober zur Ausgabe. Der reichhaltige Band mit seinen spannenden Erzählungen, belehrenden Abhandlungen und anschaulichen Bildern wird als Geschenk für heranwachsende Naturfreunde empfohlen.

Gebunden etwa M 200.—, für Mitglieder etwa M 165.—.

Der Jugendkosmos ist das schönste Weihnachtsgeschenk für Kosmosmitglieder an die Jugend.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Speicher selbst sind einfache, mit Wasser gefüllte Kessel von einigen Meter Durchmesser und bis zu 20 m Länge, denen der Dampf durch geeignete Verteilapparate zugeführt wird. Das Sinnreiche der Einrichtung wird auch dem Laien aus dem in der „Technik für Alle“ wiedergegebenen Schaltungsschema klar.

Wettbewerb für Lichtbildner. Die Ernmann-Werke in Dresden haben einen neuen Wettbewerb ausgeschrieben. Bewerbungen müssen bis zum 31. Oktober eingegangen sein. Genaue Bedingungen sind von jeder einschlägigen Handlung oder von den Ernmann-Werken A.-G., Dresden-A. 21, Schanbauer Straße 48/52, erhältlich.



Die Jagd geht auf!

Für Jäger und Naturfreunde empfehlen wir folgende neuzeitlichen Jagdbücher:

S. Bergmiller, Erfahrungen auf d. Gebiete der hohen Jagd. Mit zahlreichen Abbildungen und einem umfangreichen Wörter-Verzeichnis der Weidmannssprache. Geb. M 160.—, für Mitgl. M 136.—.

C. E. Diezel, Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Naturgeschichte, Jagd und Hege, Raubzeugfang und Abrichtung der Jagdhunde. Mit zahlreichen Abbildungen. Geb. für Mitgl. M 136.—.

Dr. R. Sloerick, Der Jäger. Ein Jagdbüchlein für Anfänger, für die es ein unentbehrlicher Leitfaden ist, der über alles Wissenswerte knapp, aber nie oberflächlich unterrichtet. Geheftet M 46.—, für Mitglieder M 39.50, gebunden für Mitglieder M 56.—.

Preise Ende Juli 1922. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart.



Die Lehrmittelnote der Schulen.

Die naturwissenschaftliche Bildung, die unser Volk wie kein andres der Erde durchdringt, ist eine der wichtigsten Kraftquellen, aus denen Technik und Wirtschaft sich neue Werte schaffen. Der Verlust dieser geistigen Energien wäre schlimmer als der materieller Güter. Wie sehr aber diese Gefahr bereits in greifbare Nähe gerückt ist, und in welcher verzweifelter Lage sich die Schulen bei der Beschaffung und Ergänzung ihrer so notwendigen Lehr- und Unterrichtsmittel befinden, zeigen in erschütternder Weise folgende Ausführungen zweier Schulmänner, die der Kosmos aufgefordert hatte, ihre Erfahrung über die Lehrmittelnote der Schulen mitzuteilen.

Unsere Schulen vor Mangel an Lehrmitteln zu schützen, kann nicht mehr allein die Sache staatlicher Fürsorge sein. Die ganze Öffentlichkeit, und vor allem die Elternkreise, müssen den Bildungsanstalten ihrer Kinder helfend beispringen und durch organisierte Hilfe ihre Lehrmittel durch private Stiftungen und Zuschüsse ergänzen. Denn in unseren Kindern ruht unsere Zukunft, und Mitarbeit an der Erziehung unserer Jugend ist gleichzeitig auch Mitarbeit an dem Wiederaufbau und Weiterbau unserer Kultur. Wir möchten daher unsere Leser bitten, den in den folgenden Aufsätzen angeregten Vorschlägen ihre besondere Aufmerksamkeit zu schenken und etwaige weitere Hinweise zur Behebung dieser Not, namentlich auch weitere Anregungen und bisher gemachte Erfahrungen uns mitzuteilen.

Die Schriftleitung des Kosmos.

I.

Die Lehrmittelnote der Volksschulen.

Von Carl Ritters.

Eine Konferenz in einer hamburgischen Volksschule. Auf der Tagesordnung steht: Verteilung der Lehrmittelgelder. Merkwürdig, gar nicht viele Reden werden gehalten, resigniert wird nur gefragt: Was ist am allernotwendigsten? Jeder Fachlehrer, vor allem der Naturwissenschaftler, hat Anschaffungen notwendig, jeder aber verbirgt sie vorläufig in seinem Innern, blickt nur fragenden Blickes um sich: Wer bedarf des bereitliegenden Geldes am meisten? Bis einer, schweren Herzens, anfängt und davon spricht, daß er nicht vor dem Erliegen sei; gewöhnlich ist es der Chemiker, der erklärt, daß er bald gezwungen sein werde, seinen Unterricht entweder aufzugeben und etwas anderes zu betreiben, oder in einer Weise nur weiterführen könne, die seinem eigenen Verantwortungsgefühl nicht mehr gerecht werde. Woher kommt diese Resignation? Die Feder sträubt sich beinahe, die geringen Summen aufzuschreiben, die als Lehrmittelgelder zur Ver-

fügung stehen und die daraus folgende Lehrmittelnote festzuhalten. Ich nehme als Beispiel die Verhältnisse an einer hamburgischen Volksschule, einmal weil ich sie genau kenne und dann, weil ich sicher bin, daß es anderswo nicht viel besser sein wird, sorgt doch Hamburg immerhin, und das sei anerkannt, in vorbildlicher Weise für seine Volksschulen.

Die hamburgische Volksschule hat im Durchschnitt 15 Klassen, und im abgelaufenen Rechnungsjahr 1921/22 (für 1922/23 sind die Zahlen noch nicht festgesetzt) wurde für jede Klasse 24 M für Lehrmittel und 6 M für die Lehrerbücherei gegeben, macht für die ganze Schule 360 M für Lehrmittel und 90 M für die Bücherei für das ganze Jahr. Außerdem gab es noch für die ganze Schule 20 M für lebende Blumen und 400 M für kleine Ausgaben! Die 400 M für die kleinen Ausgaben gehen fast restlos drauf für Verwaltungszwecke und Fahrgebersatz für die Schulwarte, und die 20 M für Blumen lieferten vielleicht drei- oder viermal Material für eine Zeichenstunde. Daß die Lehrerbücherei bei 90 M Zuschuß nicht auf der Höhe bleiben

kann, ist klar. Ihren Zweck, Bücher den Lehrern für ihre Arbeit zur Verfügung zu stellen, die sie sich des Preises wegen nicht selber kaufen können, erfüllt sie mit solcher Hilfe durchaus nicht. Doch nun zum Hauptleiden, 360 M für ein ganzes Jahr für die Erhaltung der vorhandenen Lehrmittel und auch noch für Neuanschaffungen! Es wäre lächerlich, darüber noch ein Wort zu verlieren, wenn es nicht so traurig wäre. Wie schon gesagt, Wünsche für den Ausbau seiner Lehrmittel hat jeder Fachlehrer und jeder Sammlungsverwalter. Weshalb aber wagt keiner, seine geheimen Wünsche zu äußern? Weil die Kollegen sich eins wissen in ihrer Not und neidlos dem die Summe lassen, der sie zu allererst braucht, nicht für den Ausbau, sondern nur für die Erhaltung seiner schon vorhandenen Unterrichtsmittel, und das ist für gewöhnlich der Physiker und Chemiker. Der Akkumulator muß auf alle Fälle mindestens viermal im Jahre geladen werden (elektrischen Starkstrom haben die allerwenigsten Volksschulen), und wenn der Chemiker keine Reagenzien und Chemikalien und vielleicht noch einige Glasachen mehr kaufen kann, kann er nicht mehr unterrichten. Läßt man dem Biologen vielleicht auch noch einige Chemikalien (vor allem Alkohol) zukommen, so hat der andere sich dafür wieder einschränken müssen. Jeder kann sich an den fünf Fingern abzählen, daß 360 M nur für den Chemiker und Physiker ein Tropfen auf den heißen Stein sind und daß hierfür das Geld restlos drausgeht. Für die übrigen Unterrichtszweige, für Geographie, für Geschichte, für die Unterstufe, für Bilder und Wandschmuck und nun gar für den Werkunterricht bleibt nichts übrig. Mit den alten Landkarten muß weiter gearbeitet werden, zerrissene Bilder können nicht geklebt werden, und Plastilin oder Ton für die Modellierkünste der Kleinsten sind unerreichbar. Ist das nicht ein herbes Geschick, den Kindern in ihrer Schulzeit vorenthalten zu müssen, was ihnen gebührt, sie nicht mehr einführen zu können in die Technik und Wissenschaft unserer Zeit?

Diese Frage beantworten, heißt nach den Gründen fragen, weshalb nicht mehr gegeben wird; denn daß jetzt zu wenig Geld zur Verfügung steht, ist doch wohl allen klar. Für Hamburg muß ich im allgemeinen sagen, daß der Staat sein Menschenmöglichstes tut. Das heißt nicht, daß ich zufrieden wäre, dann wäre ja ein Fortschritt nicht mehr möglich, aber ich will nur die Tatsachen im Auge behalten. Vor dem Kriege stand im Haushalt Hamburgs der Etat an sechster Stelle, heute steht er an erster

Stelle! $360 + 90 + 20 + 400 = 870$ M bekommt eine Schule jährlich, rund 250 Volksschulen sind in Hamburg! Lernmittel liefert der Staat den Schülern frei, Schulgeld wird nicht bezahlt, wer wundert sich nun noch, wenn er die hohe Endsumme hört?

Augenblicklich habe ich den Auftrag, für eine neu erbaute 30klassige Volksschule die Lehrmittel einzulaufen. Für diesen Zweck stehen nur 80 000 M zur Verfügung, und ich würde gerne an der Hand der Liste der gekauften Sachen nachweisen, was ich alles nicht habe kaufen können! Nur so viel möchte ich verraten, daß Bilder und Wandschmuck überhaupt nicht beschafft werden konnten, Physik und Chemie sich mit 40 000 M begnügen mußten, für die Biologie nur 18 000 M ausgesetzt wurden! (Ein Menschenskelett kostet über 3000 M, ein gutes Mikroskop weit über 5000 M!) Und dabei brauchen alle Lehrmittel, die Unterstufe, der Turn- und Spiellehrer, der Mathematiker, der Geograph, der Musiker, die Handarbeitslehrerin, der Werklehrer! Schwer ist es da, berechnete Wünsche nach diesem und jenem ablehnen zu müssen. Drei neue Schulgebäude sind im letzten Jahre entstanden, und jedes Gebäude kostet 12 Millionen Mark! Für Hamburg muß ich also dem Staate zubilligen, daß er viel getan hat, und ich will auch zugeben, daß er gern mehr tun würde, wenn er die Geldmittel dazu hätte.

Wie aber beseitigen wir nun jene klaffende Lücke an Lehrmitteln, die der Staat nicht geben kann oder will und die die Schule als wirtschaftlich unrentabler Betrieb nicht selber aufbringen kann? Da möchte ich nun zeigen, wie wir in Hamburg versuchen, dem Mangel abzuweichen. Einmal ist es die Opferfreudigkeit der Lehrer, die manchen Groschen in ihren Beruf stecken und die leuchtenden Augen des Kindes und die frohen Arbeitsstunden als genügenden Lohn ansehen. Zum andern aber sind es die Eltern und die Allgemeinheit und zum dritten die Arbeit und das Können von Lehrern und Kindern und ihr eigenes gemeinsames Schaffen. Der hiesige Schulrat Carl Göze, hat in einer kleinen Schrift „Die produktive Schulgemeinschaft“ die Bestrebungen der Hamburger Lehrerschaft in dieser Richtung der Allgemeinheit vorgesührt, bauend auf dem bisher Erreichten. „Staatsbürgerkunde und Arbeitsunterricht sind Lehrfächer der Schulen“ steht im Artikel 148 der Reichsverfassung, und das hat die Hamburger angepornt, auf dem schon beschrittenen Wege kräftig weiterzugehen.

Lehrer und Schüler erarbeiten sich in gemeinsamem Schaffen ihre Lehrmittel selber, soweit sie dazu in der Lage sind. Im reinen Werkunterricht erlernen die Jungen die handwerkliche Technik, und im übrigen Unterricht geht's frisch an die Arbeit. Die Jungen nicht nur, auch die Mädchen sind mit einem wahren Feuereifer dabei, ihre Lehrmittel selbst zu bauen und mit ihnen zu arbeiten, und mancher elektrische Taster, manche Wage und manches Modell erblickt hier das Licht der Welt. (Ein vielbegehrter Berater war dabei Hanns Günthers Elektrotechnisches Bastelbuch). Doch ist dieser Ausweg naturgemäß beschränkt, eingeengt durch die Rohmaterialien und begrenzt durch das Können der Kinder. Soweit es geht, bilden Abfälle und Altmaterial den Ausgangspunkt der Arbeit. Mit Freude und Eifer sammeln die Jungen und Mädchen alte Konservendosen, Holzabfälle, Schirmstangen, Bänder und Garnrollen, alles findet einmal Verwendung. Wo die Kunst der Kinder und Lehrer aufhört, beginnt der Opfergeist der Eltern. Die Handwerker unter ihnen haben mir schon manches Stück meiner Lehrmittelsammlung geliefert, und der kleine Bub oder das Mädel wissen ihrem Handwerker-Vater schon so lange zuzusehen, bis die Bitte erhört wird. Mit Freuden denke ich an die Hilfe meiner Schüler-Väter! Aber auch diese Hilfe hat ihre Grenzen, und zwar dort, wo die Lehrmittel Qualitätsarbeit bedingen; Mikroskope, Lupen, Werkzeuge, Lichtbildwerfer, Musikinstrumente können die Väter nicht selber herstellen, und da zeigt sich dann der Opfergeist im besten Lichte. Auch in Stadtteilen mit Arbeiterbevölkerung fließen die Geldmittel gern und auch reichlich. Mit inniger Freude habe ich immer wieder feststellen müssen, wie gerne Arbeiter und kleine Beamte, aus denen sich mein Elternpublikum zusammensetzte, ihre Opfer brachten und ihr freiwilliges Scherflein entrichteten. Ferner hat die in meinem Schulbezirk ansässige Industrie immer gerne geholfen, hat Eisenabfälle, Holz, Werkzeuge und auch Geld gegeben.

Man muß den Beteiligten aber die vorliegende Not klar machen und ihnen zeigen, wozu sie geben sollen. Da hat z. B. eine Schule eine Ausstellung ihrer Lehrmittel veranstaltet mit den Büden für die noch fehlenden Lehrmittel. Dieser Hinweis hat noch nie seine Wirkung verfehlt. Eine andere Schule hat Freunde und Eltern eingeladen und ihnen gezeigt, wie die Kinder an den selbstgearbeiteten und geschenkten Lehrmitteln, vor allem in den Naturwissenschaften, schaffen und mit welcher Hingabe sie ihre Arbeiten verrichten. Auch von

diesen Veranstaltungen hat noch keine ihren Zweck verfehlt.

Ja, höre ich vielleicht jemand sagen: „Ist es denn nicht beschämend, sich Geld erbetteln zu müssen? Der Staat müßte es doch geben.“ Nein, beschämend ist es gewiß nicht, und wer ist denn der Staat? Der Staat ist die Gesamtheit der Einzelnen, und diese sich selbst auferlegte, freiwillige Schulpflicht trägt reiche Früchte. Die Eltern und damit die Gesamtheit haben jetzt ein großes Interesse an der Schule ihrer Kinder und an ihrer Erziehung; Schule und Haus arbeiten jetzt endlich zusammen, und es mag ruhig gesagt werden, ich habe es hier selber erlebt: Wenn die Lehrerschaft und die Elternschaft wirklich in einer Sache einmal nicht weiter können, hilft der dann angerufene Staat auch willig und gern, wenn er es vermag; ein Keil treibt den andern, die Eltern mit ihrer Freigebigkeit treiben jetzt auch den Staat zu größeren Aufwendungen für die Schule und damit für das Gesamtwohl.

Doch wo Pflichten sind, müssen auch Rechte sein. Daß die Eltern in Hamburg an der Selbstverwaltung der Schulen gesetzlich beteiligt sind, dürfte bekannt sein. Im allgemeinen hat man damit gute Erfolge erzielt, und ich denke gerne an meine hieheren Schüler-Väter, die sich so gerne und ganz ohne irgendwelche Hintergedanken in den Dienst der Schule stellen. Aber diese gesetzlichen Rechte sind noch lange kein Ersatz für die Bemühungen und Opfer der Eltern. Auch freiwillig geben wir ihnen, bieten ihnen Vorträge, Lichtbildervorführungen, Schulfeste, bieten ihnen selber Belehrung und Weiterbildung, bilden also um jedes Schulgebäude eine Gemeinde von Eltern, Schülern und Lehrern. Die Schule als Kulturmittelpunkt, ein Schlagwort und doch wie leicht ausgeführt und welchen Segen stiftend! In friedlicher Arbeit wird hier am Weiterbau und Aufbau unserer Kultur gearbeitet, allen Beteiligten etwas gebend, allen Lebensfreude spendend und durch die Gemeinsamkeit gemeinsame Sorgen gebend.

II.

Die Lehrmittelnöte der höheren Schulen.

Von Studienrat Zieprecht.

Wie schwer die Geldnöte der gegenwärtigen Zeit auf unseren Schulen lastet, wie gerade der naturwissenschaftliche Unterricht unter ihr zu leiden hat, das ist etwas, was leider in weiteren Kreisen noch viel zu wenig bekannt ist. Die

Zustände sind in vielen Schulen so schlimm, daß sie fast katastrophalen Charakter anzunehmen drohen. Was soll man z. B. dazu sagen, wenn man hört, daß in einer großen Vollanstalt der Chemiker nur noch über drei Kochflaschen verfügt, und daß die meisten Chemikalien nur mehr auf den Aufschriften der Flaschen und Gläser vorhanden sind. Früher sagte man: Hier muß eben neu angeschafft werden; aber heute ist ein solches Neuanschaffen einfach unmöglich, und das ist begründet in dem Mißverhältnis zwischen der Steigerung der Preise aller Unterrichts- und Bedarfsgegenstände und der Erhöhung des Etats der Schulen auf diesem Gebiete. Zahlen überzeugen am besten. Ich greife willkürlich einige Preise heraus: vor dem Kriege zahlte man für ein einfaches Stereoskop 5 Mark, heute 300! Bei Apparaten für den naturwissenschaftlichen Unterricht kann man heute allgemein mit einem Aufschlag von über 3000% rechnen. Für ein Kilogramm Quecksilber bezahlt man jetzt 650 M., und ähnlich hoch stehen die Preise anderer chemischer Reagenzien. Will der Lehrer zur Selbsthilfe greifen und etwa Diapositive selbst herstellen, so findet er den schärfsten Widerstand wiederum in den unglaublich gestiegenen Materialpreisen. Ein Duzend Diapositivplatten, das früher für 1,50 M. zu haben war, ist heute auf über 100 M. gestiegen; für eine einfache Glasdeckplatte in der Größe $8\frac{1}{2} : 10$ cm, die man vor dem Kriege für 7 Pfennige haben konnte, wurden bereits im März 2,35 M. verlangt. Und so könnte man noch zahlreiche Beispiele anführen; es mag aber mit den genannten sein Bewenden haben. Und nun demgegenüber die Erhöhung des Etats der Sammlungen! Erst seit kurzem ist überhaupt eine solche vorgenommen, sie beträgt aber nur das Dreifache bis allerhöchstens Fünffache der bisher zur Verfügung stehenden Mittel. Um ein praktisches Beispiel anzuführen, so betrug der Etat einer Sammlung an unserer Anstalt in früheren Zeiten 150 M.; damit konnte man damals allerlei beschaffen; heute haben wir statt dessen 640 M., und es ist nichts damit zu erreichen. Mit diesen Mitteln ist eine Sammlung kaum im Stande zu erhalten, denn man darf nicht vergessen, daß auch Reparaturen viel Geld kosten. Ein Dampfmaschinenmodell wieder herzustellen verursachte einen Kostenaufwand von über 150 M. Und doch mußte diese Reparatur vorgenommen werden, da die Neubeschaffung eines solchen Modells den Etat von drei Jahren etwa verschlungen haben würde. Was die Erhaltung einer biologischen Sammlung kostet, kann man ungefähr

ermessen, wenn man einmal überlegt, wie die Preise für Glaswaren, Konservierungsmittel und dergleichen gestiegen sind.¹ Daß dieses unglaubliche Mißverhältnis zwischen vorhandenen Mitteln und notwendigen Ausgaben sich in absehbarer Zeit verändern sollte, ist kaum anzunehmen. Der Fabrikant kann bei den immer steigenden Materialpreisen und Arbeitslöhnen nicht billiger liefern. Der Staat und die Gemeinden aber werden infolge der ungünstigen Finanzlage kaum geneigt sein, die Mittel in genügender Weise zu erhöhen; ja in vielen Fällen wird das Bedürfnis, Sparsamkeit anzuwenden, von den Gemeinden gerade an den Schulen zuerst in die Tat umgesetzt. So befindet sich der Lehrer der Naturwissenschaften in einer verzweifeltsten Lage. Wie gern möchte er gerade in seinen Fächern die moderne Forderung des Arbeitsunterrichts verwirklichen! Aber die finanzielle Not macht es ihm kaum möglich, seinen Unterricht in der bisherigen Weise zu erteilen; praktische Übungen sind vielerorts kaum noch aufrecht zu erhalten, geschweige denn eine stärkere Selbstbetätigung der Schüler zu ermöglichen. Der naturwissenschaftliche Unterricht muß allmählich immer mehr zu einem theoretischen Unterricht herabsinken. Darin liegt aber eine große Gefahr nicht nur für die Schule, sondern auch für unser gesamtes Wirtschaftsleben. Gelingt es nicht, die Schüler schon in der Schule für die Naturwissenschaften zu begeistern, so werden viele, und oft gerade die besten Köpfe, dem Studium der Naturwissenschaften und der Technik fernbleiben — zum größten Schaden unserer Industrie, unseres Volkes überhaupt.

Aber wie ist ein Ausweg aus dieser Not zu finden? Ungewöhnliche Zeiten erfordern ungewöhnliche Mittel. Vor allem müssen die Lehrer der Naturwissenschaften immer wieder bei den maßgeblichen Stellen auf eine zeitgemäße Erhöhung der Mittel bringen; es muß immer wieder mit allem Nachdruck auf die schweren Gefahren hingewiesen werden, die eine übel angebrachte Sparsamkeit der Schule und damit unserem Nachwuchs zu bringen droht. Aber da die Stimme des Lehrers nur zu leicht überhört wird, muß er sich den nötigen Resonanzboden verschaffen, indem er die Öffentlichkeit, vor allem die Elternschaft, aufzuklären sucht. Dazu kann man sich gar nicht genug der Elternbeiräte und der Elternversammlungen bedienen. Es muß den Eltern schließlich klar werden, daß ihren Kindern trotz des besten Willens des Lehrers

¹ Vgl. den Aufsatz „Selbstwertung und Wissenschaft“ im *Mikroskop* 1922, Heft 9, S. 161.

im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht das geboten werden kann, was ihnen zukommen müßte. Diese Aufklärung wird natürlich nur allmählich erfolgen können. Zu einer sofort wirkenden Abhilfe muß der Lehrer zur Selbsthilfe greifen, wie es vielfach auch schon geschehen ist. Sind in der Elternschaft kapitalkräftige Personen vorhanden, so muß man sie zu freiwilligen Spenden veranlassen. Wohl der Schule, die durch ihre Eltern oder ihre früheren Schüler Beziehungen zur Finanzwelt oder zu Industriekreisen hat! Hier wird man am ersten Verständnis für die Nöte des naturwissenschaftlichen Unterrichts finden. Leider sind diese Beziehungen nicht überall vorhanden; dann muß man eben zu anderen Mitteln greifen. Guten Erfolg habe ich selbst mit Abhalten von Vorträgen gehabt. Am wirksamsten sind Vorträge mit Lichtbildern, die man sich etwa vom Kosmos,² einem Schulmuseum der größeren Städte, auch wohl von einer anderen Schule leihen oder auch selbst herstellen kann. Selbstverständlich entstehen dabei durch den Druck von Werbebogen, die man den Schülern ausshändigen muß, durch Leihgebühren und Porto allerlei Unkosten. Aber man soll dabei nicht zu ängstlich sein. Bei richtiger Berechnung der Eintrittspreise kann man doch etwas erübrigen; ein paar Tausend Mark habe

² Der Kosmos stellt Vorträge zur Verfügung, die zum Besten der Lehrmittellage gemacht werden; er ist auch bereit, zu seinem reichen Lichtbilderschatz passende Vorträge abstellen zu lassen. Diese Vorträge sollen den Eltern zeigen, welche Bedeutung eine gut eingerichtete Lehrmittelsammlung hat, aber auch den Besuchern des Vortrages einige genutzreiche und anregende Stunden verschaffen. Betrachtet man z. B. unter diesem Gesichtspunkte den Kosmos-Lichtbildvortrag „Die Zelle“ von Dr. Kahn, so wäre von dem betreffenden Vortragenden in der Einleitung einiges über die Notwendigkeit des Mikroskops für die Schule zu sagen; dann käme der selbste Vortrag selbst und zum Schluß etwa wieder der Hinweis, daß die Kenntnis der Zelle, auf der sich die des ganzen menschlichen Körpers aufbaut, bereits für die Schüler dringend notwendig ist. Die Schriftleitung.

ich für unsere biologische Sammlung als Reingewinn buchen können, so daß ich auf dem beschrittenen Wege weiterarbeiten werde. Wenn etwas derartiges in der Großstadt mit der Überfülle von ähnlichen Veranstaltungen möglich ist, sollte man meinen, daß erst recht in der Kleinstadt, wo manche unliebsame Konkurrenz wegfällt und leichter auch weitere Kreise zur Teilnahme gewonnen werden können, sich Ähnliches durchführen ließe.

Der naturwissenschaftliche Unterricht stellt an seine Lehrer heute manche außergewöhnliche Anforderung. Es gilt jetzt, alle Möglichkeiten zur Beschaffung von Unterrichtsmaterial auszunutzen. Auf die Einzelheiten in der Beschaffung und Herstellung von Anschauungsmaterial hier näher einzugehen, würde zu weit führen. Eifrig auf diesem Gebiete tätig ist der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, dessen Bestrebungen auch in der Öffentlichkeit noch mehr als bisher Förderung zuteil werden müßte. Die hiesige Ortsgruppe hat z. B. für ihre Mitglieder Kurse in der Metallbearbeitung und in der Glasbehandlung veranstaltet, um die Lehrer in die Lage zu versetzen, kleinere Reparaturen selbst vorzunehmen und einfache Apparate aus eigenen Kräften herzustellen.

Aber bei aller Willigkeit des Lehrers, seine Kräfte bis aufs äußerste für den ihm lieben Unterricht anzuspannen, sind es immer die leidigen Geldnöte, die ihm so oft seine besten Absichten zu Schanden machen. Deshalb halte ich es für angebracht, weitere Kreise auf die schwerwiegenden Nöte des naturwissenschaftlichen Unterrichts hinzuweisen, damit Staat und Gemeinden ihre Leistungen erhöhen und bemittelte Gönner zur Opferfreudigkeit angespornt werden.

Torf.

Eine naturwissenschaftlich-wirtschaftliche Studie.

von Dr. K. Faube.

Torf! „Von der Parteien Gunst und Haß verwirrt, schwankt sein Charakterbild.“ Wie kommt das? Wir fallen zwei kleine Erlebnisse ein:

Es war im Winter 1919—20 in einer kleinen Ostseestadt. Ehe der Fluß zufror, kamen zwei Kahnladungen Torf an. Gar nicht weit her. Die Stadtverwaltung bezahlte die für die damalige Zeiten unwahrscheinlich hohen Frachtkosten von etwa 12 000 Mark und löschte die Masse, die sie als Torf gekauft hatte. Wohl war

es Torf — aber frisch aus dem Moor, mit sicher weit über 50% Wasser. Es regnete, es fror, der Torf lag am Hafen. Und als ich 1½ Jahre später wieder dort vorbeikam, gebieh auf dem Haufen fröhlich allerlei Unkraut, und die Kinder hatten einen willkommenen Spielplatz.

Ein anderes: Im Herbst 1921. Ich besuchte ein Torfwerk in der Mark. Da lagen so an 70 000 Zentner unter freiem Himmel aufgestapelt, und es regnete. Der Besitzer klagte,

die ganze Arbeit sei umsonst gewesen, kein Mensch laufe Torf, noch ein paar Wochen Regen, und all die schönen Soden wären zu formlosem Grus zerfallen. Nun — ich kam 4 Wochen danach wieder hin, da war kein Krümelchen Torf mehr da, alles verkauft, und gut verkauft! Die langanhaltende Dürre des letzten Sommers hatte den Wasserstand der großen Ströme so weit gesenkt, daß sie für Kohlenversand nicht mehr in Frage kamen, Beförderungsschwierigkeiten in dem verlorrenen Oberschlesien verstärkten den Kohlenmangel im Reich — die Konjunktur für Torf besserte sich von Tag zu Tag.

Diese beiden kleinen Geschichten erklären zur Genüge die wechselnde Beurteilung des Torfes als Ware, seinen schwankenden Wert.

Die übermächtige Konkurrenz anderer hochwertiger Brennstoffe ist der erste Grund. Der zweite liegt darin, daß Torf und Torf von Natur zwei ganz verschiedene Stoffe sein können, und ein dritter ist der, daß unrichtige Behandlung den besten Torf völlig verderben kann und in tausend Fällen auch verdirbt.

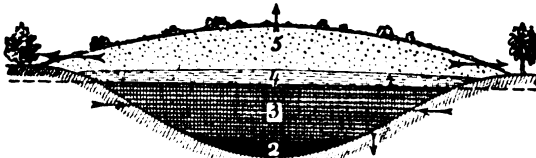


Abb. 1. Torfbildung in einem verlandenden See: Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Torfwachstums, die gestrichelte Linie die ehemalige Höhe des Spiegelis. Die Zahlen sind im Text erklärt.

Wenn der Torf auch seit zwei Jahrtausenden und mehr in den holzarmen Moor- und Marschgebieten Nordwestdeutschlands als Brennstoff unbestritten war, wenn das Binnenland lieber auf die unererschöpflich scheinenden Holzvorräte der heimischen Wälder zurückgriff, wenn schließlich Steinkohle und Braunkohlenbriketts selbst fern von der Grube billiger wurden, als Torf am Gestezungsorte, so haben hier der große Krieg und seine hemmenden Nachwirkungen — Landverluste, Gewinnungs- und Beförderungsschwierigkeiten, steigende Preise — gründlich Wandel geschaffen und dem Torf von neuem eine nicht unwichtige Rolle im Wirtschaftsleben zugewiesen — und zwar in einem Maße, das zu einer wahrhaft krankhaften Steigerung der Spekulations- und Gründungslust im Torfgewerbe führte.

Abgesehen jedoch von allen unangenehmen Begleitererscheinungen, die dem Torf anhaften, hat der Krieg von neuem eindringlich gelehrt, daß er unter sachkundiger Beobachtung aller Fehlerquellen einen Stoff von ungeahnter Viel-

seitigkeit darstellt, dem ein gut Teil der Wandlungsfähigkeit und Entwicklungsmöglichkeit seiner älteren Verwandten (Braun- und Steinkohle) anhaftet. Denn beiden ist er wesensähnlich, ja, grundsätzlich sogar wesensgleich, so daß man von vornherein bei allen ähnlichen und gleichen Eigenschaften wird erwarten können.

Sie gehören alle drei zu den Mineral-Kohlen, verkohnten Anhäufungen abgestorbener Pflanzenmassen. Nicht jeder tote Pflanzenteil wird zu Kohle. Im Gegenteil: die große Mehrzahl verfällt der völligen Verwesung, d. h. sie wird unter hinreichendem Zutritt von Luft und Feuchtigkeit in ihre Grundstoffe aufgelöst und liefert nur flüchtige Bestandteile: Kohlensäure (CO_2) und Wasser (H_2O), kurz, es bleibt nichts übrig. Gerät hingegen pflanzliche Substanz unter Luftabschluß, so setzt ein Vorgang der Selbstzerfetzung ein, bei dem sich ebenfalls Kohlensäure und Wasser bilden; daneben entsteht jedoch auch Sumpfgas (Methan: CH_4), und Sauerstoff und Wasserstoff entweichen, so daß sich Kohlenstoff anreichert und die sich zersetzende Masse je älter, desto kohlenstoffreicher, desto dunkler wird, bis sie schließlich nur noch aus C besteht. Die nötige Voraussetzung dieses Vorganges, der Luftabschluß, ist nun am besten unter Wasser erfüllt: Pflanzenreste verkohlen, „vertorfen“ am besten, d. h. in größtem Maßstabe, in wassergefüllten Senken, in Seen, die durch die Anhäufung von Torf zu Mooren werden.

Wie Moore entstehen, haben frühere Auffätze im Kosmos gezeigt (1920, S. 159, 1917, S. 8), so daß wir uns hier an Hand der Abb. 1 nur die wichtigsten Tatsachen ins Gedächtnis zurückzurufen brauchen, um die vielseitigen Verwertungsmöglichkeiten der verschiedenen Torfarten zu verstehen.

Der Boden eines Sees und seine Ufer sind mit einer reichen Welt von Wasser- und Sumpfpflanzen bedeckt, deren Vereine in gesetzmäßiger, konzentrischer Anordnung aufeinander folgen. Von Jahr zu Jahr häufen sich deren Reste mehr und mehr an und höhen, reichlich untermischt mit Abfallstoffen aus der Tierwelt — Leichen, Kot usw. — den Seegrund immer mehr auf. Diese fett- und eiweißhaltigen Stoffe bilden sich in Faulschlamm (Mudde, s. Abb. 1, Schicht 2) um. In dem Maße, wie dieser sich der Oberfläche nähert, rückt der Sumpfpflanzengürtel von den Rändern gegen die Seemitte hin vor und engt die offene Wasserfläche in immer steigendem Maße ein, bis sie vollständig durch eine von Torf überlagerte Faulschlammmasse ersetzt ist. Die „Verlanderpflanzen“ sind besonders Schilf-

rohr, Binsen, Gräser, Froschlöffel, Pfeilstrauch u. a. Alle stellen an die Feuchtigkeit und den Nährstoffgehalt des Untergrundes denkbar hohe Ansprüche und vermögen sich nicht mehr zu halten, wenn die Torfmassen (Schicht 3) allmählich so weit emporgewachsen sind, daß ihre Wurzeln dem Bereich des Grundwassers entzogen werden. An ihre Stelle treten anspruchlosere Elemente: zur Kleinflora der Erlenwälder (Schicht 4), die sich auf dem geschilberten Flachmoor angesiedelt haben können, gehören Brennessel und Hopfen. Dazu treten mit zunehmender Aufhöhung Birken, Fichten, Kiefern. In deren Schutze vermag sich das bescheidene Torfmoos (Sphagnum) anzusiedeln, das auch die leitende Rolle übernimmt, je mehr die Baumvegetation dem Einflußbereich des nahrungspendenden Grundwassers entrückt wird. Es bildet sich Moostorf (Hochmoor, Schicht 5). Also, um einmal zusammenzufassen: Die Schichten 2 und 3 bilden sich unter Wasser, die Schichten 4 und 5 über dem Grundwasser. Dementsprechend ist der Torf des Flachmoores (Schicht 3) dicht, schlammig, dunkel und gleichmäßig zerlegt; Schicht 4 enthält im „Bruchwaldtorf“ Stübben und sonstige Reste verschiedener Bäume; der Torf der fünften Schicht besteht aus Sphagnummoos und ist hell, locker, wenig zerlegt, so daß die einzelnen Pflanzchen meist noch gut zu erkennen sind.

Torf ist also das erste Stadium der Zersetzung von Pflanzenresten, der erste Schritt auf dem Wege von der lebenden Pflanze zum reinen Kohlenstoff. Vor Erreichung dieses letzten Zieltes sind nun (theoretisch) eine Anzahl von Zwischenstufen zu durchlaufen, deren Erzeugnisse sich je nach ihrem Alter und dem entsprechenden Grade der Verkohlung durch immer höheren Kohlenstoffgehalt voneinander unterscheiden müssen. Tatsächlich liegt diese Reihe vor und entspricht den an sie gestellten Anforderungen:

Holzfasern enthält	50%	Kohlenstoff
Torf	55—60%	„
Braunkohle	65—70%	„
Kannelkohle	75—80%	„
Steinkohle	80—90%	„
Anthrazit	94—96%	„
Graphit	100%	„

Nun müßte man in der Tat wohl den Torf in verwandtschaftliche Beziehungen zur Braunkohle bringen und auch mit ähnlichen Anforderungen an ihn herantreten. Wir wollen sehen, was moderne Chemie und Technik aus ihm „herauszuholen“ vermögen!

Alt wie die geschichtliche Überlieferung Germaniens ist die Verwendung von Torf als

Brennstoff: Plinius bezeugt es von deutschen Stämmen im 16. Buch seiner Naturgeschichte. Wie man den geschätzten Stoff vor nun zwei Jahrtausenden gewonnen hat, so ist es auch vielerorts heute noch: eine Schippe und ein Karren genügen, den Torf zu graben und zum Trockenplatz zu befördern. Neuerdings sucht man dieses immerhin kostspielige, primitive Verfahren maschinell zu verbilligen, ebenso wie man sich bemüht, den einfach gestochenen und getrockneten, lodernen (Stich-) Torf in eine feste, weniger Raum einnehmende Form überzuführen. Das Endergebnis einer langen Reihe von Bemühungen sind heute sog. Großbetriebmaschinen, die die Masse aus dem Moor mit Baggern fördern, sie in „Formmaschinen“ zerreißen, durchkneten und in Form gleich großer „Soden“ von gleichmäßiger

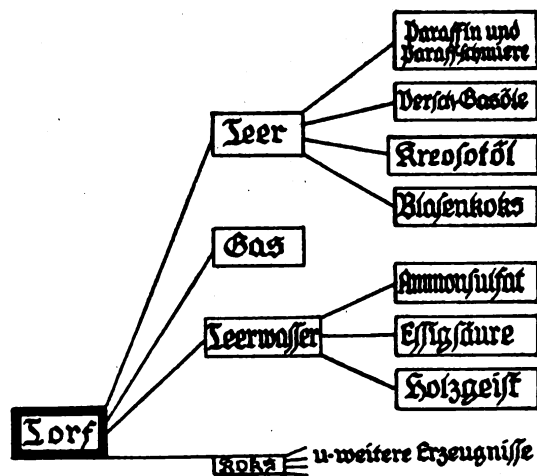


Abb. 2. Torfverkohlung.

Beschaffenheit selbsttätig zum Trockenplatz schaffen. Kleinere Betriebe stechen den Torf mit Handstechmaschinen und bringen ihn dann in einer Formmaschine (fälschlich „Torfpresse“) in Sodenform. Das Ergebnis des ersten Arbeitsganges sind in jedem Fall etwa ziegelsteingroße Körper von frischer Moormasse, die durch Trocknen an der Luft in eine feste, brauchbare Form übergeführt werden.

Die fertigen Soden können dann sofort verbraucht werden. Allerdings hat Torf nicht den gleichen Heizwert wie beispielsweise Steinkohle, da ja im wesentlichen Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt den Wert eines Heizstoffes bestimmen.

Vergleichsweise haben 6,5 kg Moostorf oder 6,5 kg Maschinentorf oder 5,2 kg Braunkohlenbrikett (= etwa 4 Stück Briketts) oder 3,3 kg (= etwa 1 Stück) Steinkohlenbrikett alle den gleichen Heizwert. Zudem nimmt die gleiche Gewichtsmenge Torf natürlich einen bedeutend

größeren Raum ein, als etwa ebensoviel Steinkohlebricks, erfordert also auch einen wesentlich größeren Feuerungsraum.

Dennoch findet guter Torf in vielen Fällen zweckmäßig Verwendung. Im Hausbrand steht er zwischen Holz und guter Braunkohle und eignet sich besonders gut für Dauerbrandöfen; viele Industrien können ihn verwenden: Glashütten, Kalk-, Ton-, Ziegelbrennereien, Dampfkessel-, Sub- und Abdampfanlagen usw. Zur Beheizung von Lokomotiven wird es in skandinavischen Ländern verwendet (wie früher in Schwaben). Besonders kann er in großen Kraftzentralen als ausschließliches Brennstoffmaterial Verwendung finden: das Wiesmoorkraftwerk bei Aarich, das gewaltige Flächen enttorft und dadurch landwirtschaftlicher Nutzung zuführt, versorgt in der Hauptsache das ganze Land zwischen Jade und Dollart (Ostfriesland) in weitem Umkreis mit Licht und Kraft.

In weit größerem Maße jedoch als die einfache Verbrennung vermögen höherwertige Arbeitsverfahren die im Torf steckende Energie nutzbar zu machen: in erster Linie die trockene Destillation, die ihm die flüchtigen Bestandteile entzieht, die festen aber als Kohle oder Koks anreichert. Bei der einfachsten Form der Destillation, der Meilerverkoklung, die genau der einfachsten Form der Holzkohleherstellung in Meilern entspricht, gehen freilich die wertvollsten Stoffe verloren, und es wird nur Koks gewonnen. Diesen Übelstand vermeidet die fast ausschließlich angewandte Verkokung unter Luftabschluß in Retorten, ein Vorgang, der dem bei Steinkohlenkoksherstellung in Gasfabriken genau entspricht. Wie hier, entstehen auch dort verschiedene Stoffe, die weiter verarbeitet werden können.

So liefert eine Tonne (1000 kg) Trockentorf etwa $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes an Koks, der manche guten Seiten hat und vielseitig verwandt wird: Hochofen-, Stahl-, Zink-, Kupferindustrie, Schiffswerften, Maschinenfabriken, Eisenbahnwerkstätten, Panzerplattenwerke haben in ihm einen vollwertigen Ersatz für die teure und begehrte Holzkohle. Zur Herstellung von Kalziumkarbid, Formstaub, Entfärbungspulver, Filterkohle, Entfärbungskohle, elektrischer Kohle, künstlichem Graphit, als Anthraziterfatz ist er vorzüglich geeignet. Gemischt mit Brenntorf oder minderwertiger Kohle gibt er eine heiße, rauchschwache Flamme. Er ist dem Steinkohlenkoks an Heizkraft und sonstigen Eigenschaften durchaus gleichwertig.

Neben Koks werden etwa 35%, das sind etwa

350 kg, Teerwasser frei, das als Ausgangspunkt der Herstellung von Ammonsulfat, Essigsäure, essigsaurem Kalk und Holzgeist (Methylalkohol zum Denaturieren von Spiritus) dient.

Dazu kommen 400 cbm Gas, das als Heizgas oder — gereinigt — als Leuchtgas dienen kann, und etwa 1 Zentner (= 4—5%) Teer. Dieser Teer liefert in der Retorte 10% Paraffin, 58% verschieden schwere Gasöle, die in vergasem Zustand u. a. zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen gebraucht werden, 12% Kreosotöl zur Imprägnation von Holz, zum Betrieb von Dieselmotoren und Koksfeuerungen; als Rückstand bleiben Pech (Asphalterfatz) und Blasenloks (fast reiner Kohlenstoff: zur Herstellung von Kohlestiften für Nadeln usw.).

Während die Verkokung (Abb. 2) auch die genannten Nebenerzeugnisse zu gewinnen gestattet, legt man bei der Vergasung Wert darauf, möglichst alle brennbaren Stoffe in Gase überzuführen, die dann verheizt oder in Kraft umgewandelt werden. Diese Art der Ausnützung hat vor der unmittelbaren Torfverfeuerung den Vorzug der wirtschaftlichen Verbrennungsmöglichkeit, da bei gasförmigen Brennstoffen die Luftmenge, die zur reiblosen Überführung in Kohlen säure (zur Verbrennung — Oxidation — des Kohlenstoffes) nötig ist, genau berechnet und deshalb im erforderlichen Maße zugeführt werden kann; es bleiben also keine unverbrannten Reste. Die Vergasung oder Entgasung des Torfes geschieht in sog. Generatoren nach auch sonst angewandten Grundsätzen: der Generator — ein hoher Schacht, der unten durch einen Rost abgeschlossen ist — wird mit Torf gefüllt, der unten in Brand gesetzt wird. Ebenfalls von unten — durch den Rost — wird Luft angesaugt. Infolgedessen verbrennt der Kohlenstoff (C) des Torfes hier völlig zu CO_2 (Kohlensäure), die durch den darüber liegenden glühenden Brennstoff emporsteigt, der ihr einen Teil ihres Sauerstoffes (O) wieder nimmt, sie reduziert und in CO (Kohlenoxyd) umwandelt. Dieses CO entweicht zusammen mit dem unverbrannten Stickstoff (N) der Luft als das gewünschte Heiz- und Kraftgas (Generatorgas). Nebenher kann u. U. noch Ammoniak gewonnen werden.

Zur Verbrennung, Verkokung, Vergasung nimmt man in erster Linie Flachmoortorf wegen seines hohen Gehaltes an Kohlenstoff und seiner dichten, gleichmäßigen Beschaffenheit. Der lockere, leichte Hochmoor- (Moos-) torf ist zu diesen Zwecken ziemlich unbrauchbar. Da-

gegen zeigt er eine Eigenschaft, die ihm in ganz anderer Hinsicht größten Wert verleiht: sein einzig dastehendes großes Aufsaugvermögen für Flüssigkeiten. Er vermag in günstigen Fällen das 16fache seines Eigengewichtes aufzunehmen! Stroh z. B. nur das 3—4fache. Der gewaltige Vorzug von Torfstreu für den Landwirt liegt demnach auf der Hand: sie allein vermag fast den gesamten wertvollen Nährstoffgehalt tierischer und menschlicher Ausscheidungen fest und geruchlos zu binden. Mit Ammoniak gesättigter Moostorf kommt in seiner Düngewirkung dem Chilisalpeter gleich! Zudem wirken die Humussäuren des Moostorfes leimtönd: Torfstreu ist somit außer zur hygienischen Beschickung von Ställen (Vorbeugungsmittel gegen Maul- und Klauenseuche!) und Klosetts recht geeignet zur Verpackung leicht verderblicher Dinge, wie Eier, Fleisch, Obst, zur Herstellung von antiseptischen Verbänden, Unterlagen für Kranke und Kinder, zur Herstellung von Melassefutter usw.

Gepreßt und mit irgendeinem Bindemittel getränkt (Kalk, Wasserglas, Teer u. a.) kann Moostorf Holz, Kork, Filz ersetzen (Straßenpflaster, Zimmertäfelungen, Granatscheiben, Dachbedeckungen, Dachrinnen, Abtrittauskleidungen); zu schalldichten Wänden, Eisellerenauskleidungen, Brutofenpackungen, Dampfrohrumhüllungen eignet sich Hochmoortorf, weil

es locker ist, also gute Isolierfähigkeit hat. Bierfilze, Papier, Farbe, Eisenbahnschwellen, Streichhölzer — alles das und noch manches andere stellt man aus Torf her.

Auch Textilwaren liefert das Moor. Das in Hochmoortorf vielfach auftretende Wollgras gab im Krieg einen ganz brauchbaren Faserstoff ab; so zeigte die Deutsche Faserstoffausstellung im April 1918 haltbare Sachen, die aus Kunstwolle und Torffaser bestanden: Mannschaftsdecken, selbstgraue Stoffe, Strickgarn, lange getragene und gut bewährte Kleidungsstücke. Aus Torffaser und anderen Beimengungen bestanden Asbestersparpackungen, Walfilze, Pappe und vieles andere.

Vom Torfmoor zum Kraftgas, zum Methyloalkohol, zur selbstgrauen Uniform! Vom Torf zur Essigsäure, zum Bierfilz, zur Dachrinne! Raumgedachte, ja paradox erscheinende Möglichkeiten! Und doch Tatsachen, begangene Wege, deren Anfänge in der einfachen Wirklichkeit, deren Enden im noch undurchdrungenen Nebelgrau weitschweifender Gedanken liegen. Und die Mittel, sie ferner zu erforschen, sie menschlicher Weiter- und Höherentwicklung dienlich zu machen? Nicht rastende chemische Forschung und technisches Denken, unermüdblich schöpferischer Erfindergeist und zäh schaffende Energie.

„Wertlos ist Edelstes, von falscher Form gebunden,
„Und schön Geringstes, das die rechte Form gefunden.“

Das Blasrohr (Sumpi) und die Giftpfeile der Sakeis auf der hinterindischen Halbinsel Malakka.

von Ernst von Beeren.

Im Innern der Halbinsel Malakka lebt noch ein Überbleibsel der ursprünglichen Bewohner der Halbinsel, die Sakeis, die je nach der Gegend Semang-, Blendos- oder Mantwa-Sakeis genannt werden. Zwischen den verschiedenen Stämmen besteht fast kein Unterschied. Die offizielle Benennung ist daher Sakeis. Man schätzte 1914 das Volk auf 20 000 Köpfe. Die Sakeis leben zwischen dem 3. und 9. Grad nördl. Br.; sie sind von den eingewanderten Malaien in das Innere der Wälder der Halbinsel zurückgedrängt worden.

Gleich den Beddaks auf Ceylon, gleich den Orang-Kubos auf Sumatra sind die Sakeis Negritos. Die Beddaks habe ich leider nicht kennengelernt, wohl aber die Kubos, und auf meinen vielen Reisen im Innern der Halbinsel

die Sakeis. Schön sind weder die Orang-Kubos noch die Sakeis, aber dafür sind sie schmutzig und allen Berichten zuwider völlig gutmütig, furchtsam und nicht diebisch.

Die Malaien nennen die Sakeis Orang-Utan, auf deutsch Menschen, die im Walde leben; die Sakeis selber nennen sich Orang-Gunning, auf deutsch Bergbewohner. Das Wort Sakeis, das in ihrer Sprache so viel wie Sklave bedeutet, kränkt sie sehr. Noch Ende der siebziger Jahre wurden die Sakeis von den Malaien wie Wildschweine behandelt, d. h. einfach niedergeknallt, oder sie wurden zum Reissbau gepreßt. Die malaiischen Schutzstaaten entwickelten sich infolge des Reichtums an Zinnerz in den Jahren 1874 bis 1888 zu der reichsten englischen Kolonie. Da blieb es nicht aus, daß Europäer die Sakeis

kennenlernten, und daß schließlich Gelehrte an diesem aussterbenden Stamme Interesse fanden. Das englische Gouvernement mußte dem Volke Schutz gewähren; das tat es gern, denn erstens kostete es nichts, und zweitens war es eine gute Gelegenheit, einen Druck auf die übermühtigen Malaien auszuüben.


Auf meinen weiteren Reisen auf der Halbinsel sowohl in Süd-Siam als im Sultanat Perak und Pahang habe ich oft die sich in den Wäldern herumtreibenden Sakeis näher kennen gelernt. Kurz vor meiner Internierung mußte ich im Auftrage einer italienisch-französischen Gesellschaft die Halbinsel auf unbekannten Wegen durchqueren. Solch eine Expedition beansprucht eine Menge Träger. Dörfer, geschweige Gasthäuser gibt es im Urwald nicht; da muß man das Gepäck und namentlich die Instrumente und die Lebensmittel von Trägern durch den Urwald, wo man sich oft erst mit dem Buschmesser einen Weg bahnt, tragen lassen. Da der Eingeborene an und für sich wenig tragen kann, der Weg über Berge und Flüsse in dem feuchtwarmen Urwald führt, so hatte ich für die Expedition 40 Deute nötig. Diese nahm ich aus dem Tapaß-Stamm der Sakeis, weil sie in dem dortigen Gebirgs- und Waldland lebten, also die Gegend kannten. Ich ließ den Stammältesten kommen. Es war ein Mann von etwa 60 Jahren. Außer dem aus Wurzelsfasern geflochtenen Lententuch und einer Mütze hatte er keinerlei Kleider an. Um den Leib hatte er den Kris (malaiischen Dolch), der, wie ich später erfuhr, vergiftet war. Zwei Sakeis begleiteten ihn, der eine war eine Art Finanzminister, der, obwohl er nur mit den Fingern und Zehen rechnete, sehr wohl verstand, den Verdienst der Träger auszurechnen. Dieser Herr Finanzminister war ebenso schmutzig und ebenso wenig bekleidet wie der Häuptling. Der dritte Sakeis schien mir der Kriegsminister des Stammes oder der Leibgardist des Häuptlings zu sein. Das Schönste an ihm waren seine Augen und die Sumpi (Blasrohr) mit dem Köcher für die Giftpfeile.

Die lange Unterredung mit den drei Sakeis habe ich im vorigen Jahre im Welt-Echo veröffentlicht, ebenso einige Aufzeichnungen über die Sitten, Gebräuche und Lebensweise des Stammes. Da vielleicht der eine oder andere Leser des Kosmos diese Aufsätze gelesen hat, sehe ich von einer Wiederholung ab und möchte etwas Näheres über die Sumpis und die Giftpfeile der Sakeis berichten.

Das Blasrohr oder die Sumpi ist un-

gefähr 2¼ m lang und hat einen inneren Durchmesser von 1 cm. Es ist die Hauptwaffe der Sakeis und auch die Hauptwaffe des Zwergstammes der Orang-Kubos auf Sumatra. Sonst haben die sogenannten Wilden auf der Halbinsel Malakka, Sumatra, Borneo und Celebes Pfeil und Bogen. Das Blasrohr ist bei diesen Stämmen keine Waffe, sondern nur Spielzeug. Das Gift der Pfeile des Blasrohrs und der Pfeile für Bogen ist aber in Ostindien überall dasselbe.

Die Sumpi ist leichter und bequemer im Urwald zu tragen als der Bogen. Daß aber der Bogen mehr bevorzugt wird, hat erstens seinen Grund darin, daß diese Stämme kriegerisch veranlagt sind und eine schnelle und größere Wirkung mit den langen und biden Pfeilen erzielen. In den Wäldern, wo die Sakeis und Kubos leben, kommt eine Bambusart vor, die sich durch 2 m lange und gerade Stücke zwischen den einzelnen Knoten auszeichnet. Diese langen, sehr dünnen und geraden Bambusstücke werden zu Sumpi verarbeitet. Eigentümlich ist es aber, daß die Sakeis und die Kubos dieselbe Waffe haben, obgleich beide Völker durch ein Meer, ein Gebirge, Wälder und einen ziemlich breiten Kulturstreifen geschieden sind.

Die abgeschnittenen Bambusstücke werden in Flares, fließendes Wasser gelegt. Nach etwa zwei Monaten sind die Stengel ausgelaugt; sie werden dann senkrecht aufgehängt. Das untere Ende wird mit einem Stein beschwert, damit der Stengel sich nicht krumm zieht. Das Trocknen nimmt ziemlich viel Zeit und Arbeit in Anspruch; es geschieht nicht an der Sonne, sondern über einem Feuer aus Holzkohlen. Auf dem Feuer werden verschiedene Kräuter und namentlich die Schalen der Duriensfrucht verbrannt, so daß die aufgehängten Bambusstengel im Rauche trocknen. Hierdurch wird der Wurmfraß, unter dem der Bambus sehr leidet, vermieden. Ist der Stengel getrocknet, und die Seele tabellos, so wird er mit einem Stein glatt abgerieben. Sakeis versicherten mir, daß oft von 20 so zubereiteten Bambus kaum einer zu gebrauchen sei. Das ist nicht zu verwundern, da die Länge und der Durchmesser, wie oben angegeben, vorgeschrieben sind. Über diesen so zubereiteten Bambus wird zum Schutz gegen Feuchtigkeit, gegen Sonne oder Stoß ein zweiter Bambus gezogen und mit Farbwurzel und Fett eingerieben. Selten findet man Zeichnungen an der Sumpi einge-

 ritzt; sind aber solche mit Stein eingegraben, so sind sie sehr schön und regelmäßig. Merkwürdig

ist es, daß immer das Palenkreuz (s. S. 262) in der Zeichnung vorkommt. Am unteren Ende der beiden Bambus wird ein tellerartiges Mundstück angebracht, meistens aus hartem Holz oder aus dem Horn des Schnabels vom Nashornvogel.

Die Pfeile sind fein und so lang wie eine Stricknadel; sie werden aus hartem Bambus angefertigt. Die Spitzen werden sorgfältig auf einem Stein abgeschliffen; sie sind so spitz wie eine Nähnadel. Das untere Ende des Pfeiles läuft konisch zu und hat einen etwas kleineren Durchmesser als der innere Bambus.

Will nun der Salei das Blasrohr benutzen, so kniet er nieder, steckt den Pfeil in das Rohr, nach dem Pfeil einen Pfropfen aus der Faser der Kapokfrucht. Der Salei pustet die Waden auf, zielt und stößt die Luft in die Sumpi. Besonders starke Brustlasten oder Lungen haben die Saleis nicht. Um den kleinen Pfeil aus dem Rohr zu treiben, scheint auch weniger Kraft als Geschicklichkeit und Übung nötig zu sein. Ferner beachtet man beim Schießen sowohl den Wind als auch die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft.

Das Gift der Pfeile ist vegetabilisch, während die Messer mit einem animalischen Gift versehen sind. Das Gift aus dem Mineralreich kennen die Saleis nicht, wohl aber die Malaien, die auch schon sprachlich einen Unterschied machen. Bei den Malaien wird das Gift aus dem Pflanzenreich mit Upas oder Ipat, das aus dem Tierreich mit Bisal und das aus dem Mineralreich mit Ratgung bezeichnet. Der Salei hat für Gift nur eine Bezeichnung, er nennt es mit dem Malaientwort Opat, auf deutsch Medizin.

Es ist den Saleis bekannt, daß ihre Pfeile ohne das Gift keine Wirkung haben; auch wissen sie, daß das Gift nur tötet, wenn es in das Blut kommt, und daß das Fleisch der mit dem Pfeil erlegten Tiere ohne Schaden gegessen werden kann.

Das Gift, das man in Ostindien zum Vergiften der Pfeile anwendet, ist der Milchsaft vom Upasbaum (*Antiaris toxicaria*) oder der Saft aus der Wurzelrinde oder dem Stengel des auf den Sunda-Inseln und Malakka wachsenden Strauches *Upas Tgoeta*. Das Gift ist unter dem Namen Tschettigist bekannt. Der wissenschaftliche Name des Strauches ist *Strychnos Tieute*. Auf Java und Sumatra nennen die Eingeborenen den Strauch *Upas Radga*, auf deutsch Gift des Fürsten. Von diesem Upasstrauch gibt es je nach der Höhenlage und je nach dem Boden, auf dem er wächst, verschiedene Arten. Es ist den Malaien und Saleis

bekannt, daß sowohl die Früchte vom Upasbaum als auch vom Upasstrauch nicht giftig sind. Die Früchte, die etwas säuerlich schmecken, dienen als Heilmittel gegen Fieber und Durchfall. Der vom Baum gewonnene Milchsaft riecht sehr stark; an der Luft wird er dickflüssig und schwarzbraun. Das Gift vom Strauch enthält Strychnin und erzeugt, in das Blut gebracht, Tetanus (Starrkrampf).

Wenn die Saleis das Pfeilgift selber bereiten, so benutzen sie nur den Saft vom Upas-



Ein Saleinabe mit Blasrohr.

strauch. Alle Tiere, die ich durch Pfeilschuß sterben sah, verendeten insolge von Starrkrampf.

Die Saleis bereiten auf zwei Arten das Gift für die Pfeile. Die gewöhnliche Art ist, daß sie den Saft vom Giftstrauch mit Vogelknochen mischen und die Pfeile etwa 6 Stunden in diese Mischung legen. Im Röcher werden diese Pfeile, deren Spitze etwa 2 cm weit vergiftet ist, noch in Watte, die mit Gift getränkt ist, aufbewahrt. Die zweite und wohl die richtigere Zubereitung besteht darin, daß die Saleis den Saft mittels

einiger Tropfen Zitronensaft gerinnen lassen; es bildet sich dann eine klebrige starkriechende Masse, die sich trotz der Tropenwärme monatelang feucht und gebrauchsfähig hält. Jergendeine Zeremonie bei der Bereitung des Giftes oder bei der Durchtränkung der Pfeile kennen die Sakeis nicht. Bei der Bereitung des Giftes sind sie sehr vorsichtig; sie wissen z. B., daß das Gift, in die Augen gebracht, sofort Blindheit erzeugt. Ein im Walde lebender Mensch hat viele von Dornen oder Insektenstichen her-rührende Wunden; damit nun das Gift nicht hineingelangt, bestreichen sie Hände und Arme mit dem Betelsaft. Sind die Pfeile vergiftet, begraben die Sakeis sorgfältig das übrig bleibende Gift. Danach waschen sie sich mit starker Kochsalzlösung und trinken auch Salzwasser. Das Salz scheint also die Wirkung des Giftes auf-zuheben. Bei einer Verwundung durch einen Giftpfeil wäre eine Salzeinspritzung in das Blut wohl von Heilkraft, aber wer hat im Innern der Wälder, wo die Sakeis leben, die Instrumente zu einer solchen Einspritzung zur Hand?

Ich will hier noch das Vergiften der Messer oder Dolche (Kris) erwähnen. In einen Bambusköcher, unten durch den Bambus-absatz verschlossen, werden zerhackte Giftschlangen, namentlich deren Köpfe getan, dazu das Blut von einer meiner Ansicht nach nicht giftigen Eidechse; um die Fäulnis zu beschleunigen, kommt der Saft von dem Papayabaum hinzu. In diese Masse legt man bei zunehmendem Mond das zu vergiftende Messer. Trocknet die Masse ein, so wird Blut nachgegossen. Einen Tag vor Vollmond wird das Messer aus dieser ekligen Masse herausgezogen und mit dem Saft von Lemon assam gereinigt. Der Saft dieser Lemonenart spielt in der Giftzubereitung aller ostasiatischen Völker eine große Rolle. Dieses Fäulnisgift dringt tief in den schlecht herge-stellten Stahl der Eingeborenen ein, und jede Ver-wundung damit hat eine Blutvergiftung zur Folge.

Der Köcher für die Giftpfeile wird an einem im Hauptteil aus Bambus angefertigten Not-tang um die Hüfte getragen. Hin und wieder wird der Köcher mit eingeritzten Verzierungen versehen. Die Hauptverzierung ist das sehr schön und regelmäßig ausgeführte Palenkreuz. Der Deckel des Köchers besteht aus sehr feinem Geflecht und ist mittels einer Liane am Köcher festgemacht. Im Innern des Bambus ist ein Ring eingesetzt; über diesem ist ein siebartiges Flechtwerk, in dessen Maschen die Pfeile hinein-gesteckt werden. Da am Boden des Köchers Pflanzenfasern mit dem Saft des Uvasstrauches

liegen und dieses Polster immer feucht gehalten wird, findet eigentlich eine fortgesetzte Vergiftung der Pfeile statt.

Das Gift wirkt lähmend auf Nerven und Muskeln; es ruft Atemnot und heftiges Zu-sammenschießen des Brustkastens hervor. Der Tod erfolgt durch Herzlähmung. Bei einem Hunde konnte ich, obgleich er schon ganz steif war, noch Herz- und Pulsschlag feststellen. Kleine Tiere, wie Ratten und Vögel, starben fast augenblicklich. Bei einem großen Affen trat erst Lähmung der Beine, dann der Arme und des Halses ein; widerlich sah es aus, wie sich der Brustkasten ein paarmal stark zusammenzog, ehe das Tier starb.

Wie die Sakeis auf die Idee der Sumpis-lamen, ist wenig bekannt. Ich erlebte folgendes: Nach Passieren der Wasserscheide zwischen dem Sultanat Selangor und Pahang kam ich an den Fluß Chor, einen Nebenfluß des Lipis-Pahangflusses. Dort nahm ich in Begleitung zweier Sakeis eine Erzwäsche vor. Während ich im Wasser mit der Schale arbeitete, hockten meine beiden Begleiter am Ufer und freuten sich über den verrückten Europäer, der den Flußsand so genau untersuchte; das war in ihren Augen natürlich eine ganz nutzlose Beschäftigung. Plötz-lich riefen die zwei Sakeis: „Ada ada ikan sumpi di dalam Sungai“ („Hier schwimmt der Blasrohrfisch“). Es war ein kleines Fischchen von dunkler Färbung und mit einem ziemlich großen Kopf. Dieser Fisch ist unter dem Namen Schützen-fisch (*Toxotes jaculator*)¹ bekannt. Ich hatte Ge-legenheit, hier im Fluß zwei dieser Fische zu be-obachten. Sie schwammen gegen den Strom dicht am Ufer entlang. Sobald sie eine Mücke oder Fliege an einem Blatt oder Grassalm entdeckten, spuckten sie einen Wassertropfen danach. Die Mücke fiel dann in den Bach und wurde aufge-fressen. Sehr gefräßig waren die beiden Fische, denn innerhalb einer Viertelstunde hatten sie elfmal ihre Beute ohne einen Fehlschuß erhascht. Die Kraftentwicklung ist sehr groß, denn die Fische waren kaum 10 cm lang und spritzten die Mücken auf eine Entfernung von 60 cm unter. Bei der Unterhaltung am Bivakfeuer erzählten mir die Sakeis, daß sie diese Fische als ihren Guru (Lehrer) für die Herstellung des Blasrohrs ansehen. Heilig waren aber den Sakeis diese Fische nicht, denn sie fingen und verzehrten sie. Es gelang mir, zwei solcher Fische in Spiritus von der Expedition mit nach Penang zu bringen. Leider ist das Glas, wie so vieles andere, bei der Internierung gestohlen worden.

¹ S. Kosmosbändchen: Dr. Floerke, Meerestische, S. 75.

Die Sakeis sind ausgezeichnete Blasrohrschützen. Ich habe nie einen Fehlschuß beobachtet, auf 50 und mehr Meter sah ich sie Tauben und kleine Vögel von den Bäumen herunter-schießen. Der Sakei muß ein vorzügliches Auge haben, denn Tiere wie Ratten und Mäuse, die sich kaum von der Farbe des Erdbodens abheben, wurden ebenfalls erlegt. Von größeren Tieren sah ich nur einen Hund und mehrere Affen durch den Giftpfeil sterben. Man erzählte mir, daß ein Sakei einen Elefanten durch Giftpfeile getötet habe. Ich ließ den Mann kommen, und er führte mich an den Platz im Walde, wo Knochen eines Elefanten lagen. Er erzählte mir dann folgendes: „Wir Sakeis leben im Walde, dies tut der Elefant auch. Wir gehen dem Elefanten aus dem Wege, verbergen uns vor ihm auf den Bäumen, und so kommen wir gut mit-

einander aus. Das Unglück hat es aber gewollt, daß mein Vater von einem Elefanten zerstrampelt wurde. Der Geist meines Vaters peinigte mich jede Nacht im Schlaf, da mußte ich den Elefanten töten. Da, wo er zum Baden in den Fluß ging, kletterte ich auf einen Baum. Als er mit seinem Rüssel Wasser über sich goß, schossen ich und mein Kamerad schnell hintereinander in das untere Ende des Rüssels sieben Pfeile. Dort und an den Ohren sowie an den Geschlechtsteilen hat der Elefant eine dünne, aberreiche Haut. Der Elefant lief noch einen ganzen Tag, bis er zusammenbrach.“ Freudestrahlend erzählte mir der Sakei noch, daß der tote Elefant für ihn und seinen Stamm wochenlang Nahrung geboten habe und sie endlich einmal satt gewesen seien. Daß diese Nahrung stank, war den Sakeis gleichgültig.

Schlaf und Lebensdauer.

von Dr. Wilhelm Ahrens.

„Wir schlafen zu wenig“, so ruft uns mahnend und warnend der kürzlich verstorbene berühmte Arzt Karl Schleich in einem seiner „Gesammelten Aufsätze“ zu.¹ „Man verschlafe ruhig die Hälfte des Lebens“, so verkündet uns Schleich, „man wird die andere Hälfte doppelt genießen. Das ist ein guter Satz, der den einzigen Nachteil hat, daß er von mir stammt. Ich füge hinzu, wer ausgeschlafen hat, arbeitet doppelt, dreifach so schnell und genießt hundertfach so intensiv. „Das Glück ist geradezu eine Frage des Ausgeschlafenseins!“

Er hätte hier Schopenhauer beschwören und zitieren können, der gleich ihm die Notwendigkeit langen, ausgiebigen Schlafes betonte und der sich beispielsweise ein Genie ohne reichlichen Schlaf überhaupt nicht recht vorstellen konnte, wobei er auf Descartes und Kant verwies, die beide Langschläfer gewesen seien. Der Schlaf, so meinte der Frankfurter Philosoph mit einem jener geschickten Vergleiche, an denen sein Stil so reich ist, sei der tägliche Zins, den wir dem Tode entrichteten, das Sterben selbst dagegen die Kapitalrückzahlung, und diese werde um so später von uns gefordert werden, je reichlicher und regelmäßiger wir immer den täglichen Zinsendienst versehen hätten. Er ist selbst ein sehr gewissenhafter und ausgiebiger „Zinszahler“ gewesen. „Ich schlafe“, so schrieb er, eben 70

Jahre alt geworden, „noch immer sieben, oft acht Stunden, bisweilen neun. Darum lache ich den 70 Jahren ins Gesicht.“ Freilich, nur noch 2½ Jahre lang hat er den Siebzig „ins Gesicht gelacht“.

Im Gegensatz zu Schopenhauer behauptete sein Zeit- und Fachgenosse Eduard Beneke, je mehr Geist jemand habe, desto weniger Zeit brauche er zum Schlafen. Beneke selbst freilich, der mit 56 Jahren unter rätselhaften, nie aufgeklärten Umständen plötzlich verschwand und zwei Jahre später als Leiche aus dem Charlottenburger Kanal gezogen wurde, dürfte wohl geradezu als Kronzeuge für Schleich in Anspruch genommen werden, der dem Kurzschläfer einen verfrühten Tod durch Krankheit — oder durch Selbstmord, wie er ausdrücklich hinzufügt, — vorhersagt. — Aber auch Friedrich der Große, um ein besonders bekanntes Beispiel zu nennen, war alle Zeit bestrebt, dem Gott Morpheus, diesem schlimmsten aller Zeitdiebe, so viel wie nur möglich an Zeit abzurufen; im Sommer erhob er sich um 3 oder 4 Uhr, im Winter eine Stunde später; 5—6 Stunden Schlaf genügten ihm, und er ist dennoch 74½ Jahre alt geworden! Der französische Legifograph Litré schlief ebenfalls außerordentlich wenig. Auch bei Mommsen, der nahezu 86 Jahre alt wurde, soll das Schlafbedürfnis gering gewesen sein. Von Winckelmann, dem Vater der Archäologie, wird, gut beglaubigt, erzählt, daß

¹ Verlag von Ernst Rothwohl, Berlin.

er einen ganzen Winter hindurch nicht ins Bett kam und lediglich bei heruntergeschraubter Lampe im Stuhl schlief. Sein Tag war mit Unterricht ausgefüllt; darauf arbeitete er abends bis spät in die Nacht hinein, blieb dann aber im Lehnstuhl sitzen, zu beiden Seiten seine Bücher, die ständigen Gefährten seiner Nächte, löschte die Lampe aus und schlief vier Stunden im Stuhl. Freilich, Windelmann kann weder für noch gegen Langlebigkeit als Beispiel in Anspruch genommen werden, da er, 50½ Jahre alt, eines unnatürlichen Todes, von Mörderland, starb. — Englische Zeitungen wußten vor 10 Jahren gar von einem tüchtigen und völlig gesunden australischen Geschäftsmann, Albert Herpin aus Trenton, zu erzählen, der, damals 60 Jahre alt, seiner bestimmtesten Versicherung nach, schon seit nahezu dreißig Jahren seine Nächte stets im Stuhl verbracht und dabei wohl „in völlig wachem Zustande (?) geträumt“, aber „nicht eine Minute“ geschlafen habe und auch niemals mehr ein Schlafbedürfnis empfinde.

Mag auch in diesem letzten Falle ein gut Teil Selbsttäuschung mitgespielt haben, so scheint hier doch zum mindesten ein Fall von ungewöhnlich geringem Schlafbedürfnis bei vollkommenem körperlichem und geistigem Wohlbefinden vorzuliegen. Aber selbst wenn man auch dies bezweifeln und dieses Beispiel und außer ihm noch manches andere ganz ins Reich der Fabel oder doch in das des Selbstbetruges verweisen wollte, so bliebe doch immer noch ein klassisches Beispiel von Gesundheit, hervorragender Leistungsfähigkeit und großer Langlebigkeit bei geringem Schlafbedürfnis bestehen: Alexander v. Humboldt. „Ich werde alt und brauche mehr Schlaf, vier Stunden wenigstens“, so sagte der Achtzigjährige zu Max Müller, dem ehemaligen Oxforder Sanskritisten, „als ich jung war, genügten mir zwei Stunden vollkommen“. Und, als Max Müller sich in beschreibender Form einen kleinen Zweifel erlaubte und um Entschuldigung bat, daß er einem Humboldt gegenüber sich über eine physiologische Frage eine eigene und abweichende Meinung gestatte, fuhr der greise Gelehrte fort: „Es ist ein Irrtum, wenn auch ein weit verbreiteter, daß wir 7 bis 8 Stunden Schlaf brauchen. Als ich so alt war wie Sie — Max Müller stand in der Mitte der zwanziger Lebensjahre —, legte ich mich auf das Sofa, schraubte meine Lampe herunter und war nach zwei Stunden Schlaf so frisch wie nur je.“ „Dann,“ antwortete Max Müller, „ist das Leben Euer Exzellenz zweimal so lang als das anderer Leute;

das erklärt die große Arbeitsmenge, die Sie vollbringen konnten.“ Und bei sich dachte Müller, ohne dies freilich auszusprechen: Da Humboldt nicht verheiratet und auch nie verliebt war, so war sein Leben sogar viermal so lang als das anderer Sterblichen.

Daß Humboldt bei diesem Gespräch, wenigstens dem strengen Wortlaut nach, übertrieb und daß er selbst im Ernst wohl nicht hat sagen wollen, er sei in der Jugend regelmäßig mit zwei Stunden Schlaf auf dem Sofa gut angekommen, bedarf keiner Erwähnung. Aber vier bis fünf Stunden scheinen, wie auch nach anderen, glaubwürdigen Zeugnissen angenommen werden darf, sein Schlafbedürfnis durchaus, ja überreichlich, befriedigt zu haben. Dieser geringe Schlafbedarf oder doch Schlafverbrauch Humboldts ist um so merkwürdiger, als seine Schlaffähigkeit viel weiter ging. Zehn bis zwölf Stunden — so hat er seltsamerweise selbst einmal dem „jungen Freunde“ (Friedrich Althaus) gegenüber behauptet — könne er schlafen; er habe es auch versucht, solange zu schlafen, habe es aber wieder aufgegeben, da er keine größere Erquickung danach empfunden habe. Es mag sein, daß diese ausgiebige Schlaffähigkeit nur die Folge einer beständigen, mehr oder weniger gewaltsamen Schlafverkürzung war, und wenn dies zuträfe, so würde die Schlaffähigkeit, wenn Humboldt ihr regelmäßig nachgegeben hätte, vielleicht bald wesentlich zurückgegangen sein. Immerhin, die Tatsache der kurzen Schlafdauer bleibt für Humboldts Leben bestehen, und bei dieser Lebensweise ist er doch recht alt geworden, ein „vorsintflutlicher Urgreis“, wie er selbst scherzte. Viel älter als 90 Jahre hätte er doch auch dann nicht gut werden können, wenn er, statt 3—5 Stunden, 6—8 geschlafen hätte. Und dabei hat er in seinem langen Leben doch wahrhaftig „gelebt“, hat sich die außerordentlichsten Anstrengungen auf den großen Reisen, am Arbeitstisch, bisweilen vielleicht auch an der Tafel des königlichen Freundes, zugemutet, und man darf seine 90 Jahre, gerade wegen des geringen Schlafes, an Dauer, an Arbeits- und wirklicher Lebenszeit, getrost für 100 und mehr eines anderen, selbst bedeutenden und reichen Lebens rechnen. Denn auch im höchsten Alter hat er nicht etwa bloß vegetiert, sondern war noch durchaus der echte Humboldt: der alles, einschließlich der Hof- und Familienchronik wissende, alle Welt durch seine bald geistvoll belehrende, bald witzig satirische Unterhaltung fesselnde Gelehrte und Hofmann, kurz: die „enzyklopä-

bische Raze“, wie Ancillon ehemals bösehaft, aber nicht ganz unzutreffend, ihn getauft hatte.

So beweist das eine Beispiel Humboldts jedenfalls, daß der oft gehörte und an sich gewiß nicht unberechtigte Satz: „Langanbauender Nachtschlaf ist die unerläßliche Vorbedingung der Langlebigkeit“ nicht ohne Ausnahme gilt. Auch von jenen Unglücklichen, die unfreiwillig oft die Wohltat erquickenden Schlags entbehren mußten, haben manche dennoch ein hohes oder doch ansehnliches Alter erreicht. Für Carlyle war „Schlaf oder Schlaflosigkeit?“ die bange Frage jedes Abends. Hatte er nach schlechten Nächten einmal gut geschlafen, so war er wie umgewandelt, lebensmutig und von feuriger, hinreißender Beredsamkeit. Aber trotz des beständigen Kampfes gegen die böse Schlaflosigkeit und gegen allerlei schlafstörende Geräusche hat der berühmte Historiker das stattliche Alter von 85 Jahren erreicht. Auch Justus Liebig, der große Chemiker, klagt in seinen Briefen oft über Schlaflosigkeit: „Wäre ich nicht verheiratet, und hätte ich nicht drei Kinder, so wäre mir eine Portion Blausäure willkommener als das Leben. Schließen Sie hieraus, wie sehr jammervoll mir es geht. Keinen Schlaf!!!“ So schreibt — mit drei Ausrufungszeichen — der noch nicht 32 jährige Mann an Berzelius, der nun durch herzlich-humorvolle Antwort den Verzweifelten aufzurichten sucht: „Gott sei Dank, daß Sie Frau und drei Kinder haben. Möchte der gute Gott Ihnen noch ein Duzend Kinder schenken, aber keine Blausäure, worüber wir von Ihnen keine Versuche brauchen.“ Mit Schlaflosigkeit hat der große Chemiker auch in der Folge noch oft zu kämpfen gehabt und hat dennoch ein Alter von 70 Jahren — nur ein Monat fehlte daran — erreicht.

Auch Schleich nennt wenigstens einen Kurzschläfer, dem er das geringe Schlafbedürfnis — bei all seiner sonstigen Ungläubigkeit in diesen Dingen — auch wirklich glaubt: seinen Lehrer Virchow. Freilich, dieser sei „blaß und blutleer, wie gelblich Pergament“, gewesen und habe so ganz jener „behäbigen, gemüthlichen Behaglichkeit“ ermangelt, die das Wesen eines Genies so herzerquickend und bezaubernd zu machen vermöge. Doch der „blutleere“, pergamentfarbene Kurzschläfer Virchow hat jedenfalls eine ungeheure Arbeitsmenge in seinem Leben bewältigt und hat es auf fast 81 Jahre gebracht, während sein Schüler Schleich, der Apostel des langen Schlags, der sich noch vor kurzem, in seinem Gedichtwerk „Besonnte Vergangenheit“, einer „Bombennatur“

rühmte, mit 62 Jahren ins Grab sank. Übrigens scheint Virchow wenigstens etwas von dem, was er in den Nachtstunden an Schlaf versäumte, am Tage nachgeholt zu haben. Besaß er doch, wie jüngst der Chemiker Emil Fischer in seinen Lebenserinnerungen ausgesprochen hat, die beneidenswerte Fähigkeit, jede freie Minute — mitten in einer Sitzung, in einer Gesellschaft, kurz überall — zum Schlafen auszunutzen zu können. Auch der Anatom Waldeyer erfreute sich des gleichen Talents und soll seine „Kunst“ auch inmitten einer ansehnlichen Korona den Anwesenden bisweilen, unfreiwillig zwar, wenn auch nicht „ad oculos“, so doch „ad aures“, demonstriert haben.

Im Gegensatz zu Humboldt hat sein der ganzen wissenschaftlichen Stellung nach ihm verwandter Zeitgenosse Blumenbach, der berühmte Göttinger Physiolog und Naturforscher, der Gewohnheit ausgiebigen Schlags gehuldigt und hat dabei gleichfalls ein hohes Alter — nahezu 88 Jahre — erreicht. In seiner Jugend war er kränklich gewesen, aber die Beschäftigung mit der Naturgeschichte, so scherzte er selbst wohl, habe bei ihm bewirkt, daß er einen Schlaf wie ein Murmeltier und einen Magen wie der Vogel Strauß bekommen habe. — Auch bei Mathematikern wollte der bekannte Physiolog G. v. Dunge die Beobachtung gemacht haben, daß sie oft starkes Schlafbedürfnis hatten. Zu den von ihm und von P. J. Möbius angeführten Beispielen — Gauß und Helmholtz — könnte man von Größen erster Ordnung jedenfalls noch Lagrange nennen, der sich um 12 Uhr zu Bett legte und erst um 10 Uhr wieder aufstand. Alle drei haben übrigens ein ansehnliches Alter erreicht und die Grenze des Psalmisten noch um einige (drei bis acht) Jahre überschritten.

Die physiologische Bedeutung und das Wesen des Schlags sind auch heute noch nicht genügend erforscht und bekannt. Fest stehen wohl nur, mag auch unser australischer „Nichtschläfer“ noch so energisch das Gegenteil versichern, die Notwendigkeit des Schlags überhaupt und sein hoher physiologischer Wert. Auch das Sprichwort „Wer seinen Schlaf vergeudet, vergeudet sein Leben“, wird, zumal für den Regelfall, nicht ohne starke Berechtigung sein, und ebenso ein verwandtes niederdeutsches Wort aus Volksmund: „Eine stunne slap is beter as en boterbrod“. Wie erklärt es sich dann aber, daß der eine 7—8 Stunden oder noch mehr braucht, der andere aber schon mit 5 Stunden oder noch weniger recht gut auskommt und dabei ein hohes,

sehr hohes Alter erreicht und gewaltige und hochwertige Arbeit zu leisten vermag? Sind wir Menschen nicht alle Lebewesen einer Gattung? Sind wir nicht alle aus demselben Holz geschnitten? Gewiß, aber dennoch sind wohl wesentliche Unterschiede, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, denkbar. Wie es Menschen gibt, die viel, und solche, die wenig essen, so wird auch die Schlafgewohnheit bei verschiedenen Naturen verschieden sein können. Und vor allem, wie es Menschen gibt, die schnell arbeiten, die schnell denken, die schnell verdauen, und andererseits wieder solche, die langsam arbei-

ten, die langsam denken und langsam verdauen, so bestehen vielleicht auch für den Schlaf ähnliche Unterschiede: der eine schläft möglicherweise „langsam“, bedarf also für die physiologischen Prozesse, um derentwillen wir überhaupt schlafen, einer verhältnismäßig langen Zeit, während bei einem anderen sich diese Umwandlungen — vielleicht infolge „tieferen“ Schlafes — schneller abspielen, ein Unterschied, bei dem sich im Gesamtergebnis des täglichen Schlafbedürfnisses immerhin wohl Differenzen von zwei bis drei Stunden recht gut zu ergeben vermögen.

Seltene Spinnentiere.

von M. Hubert Wagner.

In der Nasenhöhle des Hundes, Fuchses und Wolfes finden sich zuweilen merkwürdige Schmarozer, die man anfänglich für Eingeweidenwürmer hielt und wegen ihrer zungenförmigen Gestalt Zungenwürmer (Linguatuliden)

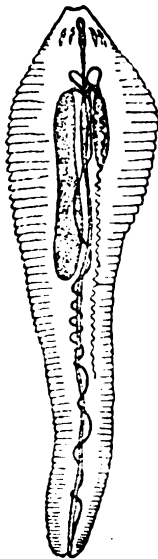


Abb. 1. Pentastomum taenioides, Weibchen. (Nach Deudart aus R. Gerthwig, Zoologie.) Rechts und links vom Mund steht man die Haken.

nannte, wie denn auch der wissenschaftliche Name ihres typischen Vertreters, Pentastomum taenioides Rud. (= Linguatula rhinaria, Abb. 1), bandwurmartiges Fünfmaul bedeutet. Fünfmaul hat man ihn wegen der fünf Öffnungen genannt, die er am Vorderende des Körpers zeigt und von denen die mittlere den wirklichen, am Grunde einer Chitinkapsel liegenden Mund darstellt, während die anderen vier Schlitze sind, in denen je ein Klammerhaken geborgen ist. Auf den ersten Blick scheint diese Bezeichnung und systematische Einordnung tatsächlich gerechtfertigt zu sein; denn diese sonderbaren Wesen zeigen äußerlich die größte Ähnlichkeit mit Bandwürmern; ihr wurmförmig länglicher, abgeplatteter, vorn etwas verbreiteter Körper, der der Gliedmaßen scheinbar völlig entbehrt, erinnert ganz an die Körpergestalt der Plattwürmer, seine Ringelung scheint der Glieder-(Proglottiden)-bildung bei den Bandwürmern und der Hakenapparat am vorderen Körperende deren Hakenfranz zu entsprechen. Zu einem ganz anderen Ergebnis aber mußte die Betrachtung des in-

neren Körperbaues führen, der von dem der Bandwürmer völlig abweicht. Schon daß sie Mund und Darm haben, zeichnet diese Tiere vor den darmlosen Bandwürmern aus, und ihre Gliederung hat mit den Bandwurmproglottiden nichts zu tun, die ja gewissermaßen, jede für sich, zwittrige Geschlechtsstadien darstellen, zu denen der Bandwurmkopf im Verhältnis der sie ungeschlechtlich erzeugenden „Amme“ steht, während bei den Zungenwürmern ein solcher Generationswechsel nicht vorliegt; die einzelnen Ringe bilden da nur die Gliederung des einen Tieres, das als ganzes getrenntgeschlechtlich seine komplizierten Zeugungsorgane besitzt. Aus anatomischer Untersuchung der Zungenwürmer, wie sie besonders Deudart durchführte, ging hervor, daß der innere Bau dieser Schmarozer Übereinstimmungen mit demjenigen einer auf den ersten Blick ganz abweichend erscheinenden Tiergruppe, der Spinnentiere (Arachnoideen) zeigt. Die Verfolgung der Entwicklungsgeschichte der Linguatuliden führte schließlich dazu, sie in die Nähe der Ordnung der Milben (Acarinen) zu stellen. Die Larve von Pentastomum nämlich weist, da sie den auch den Milben eigenen Stechrüssel und milbenartige Beine hat (Abb. 2), ganz entschieden Beziehungen zu diesen Tieren auf, und der Bau der Linguatuliden entspricht dem von Milben, die infolge ihrer parasitischen Lebensweise um- und zum Teil rückgebildet sind. Zu ihrer langgestreckten Gestalt kann man einen Übergang von den sonst rundlich und gedrungen gebauten Milben her in der Haarbalmilbe (Demodex folliculorum, Abb. 3) erblicken. Die vier Klammerhaken faßt man als die Krallen der ersten beiden Spinnenbeinpaare auf, zu-

mal sie gegliedert sind, und ihre sonstigen bandwurmartigen Züge kann man unschwer als Ergebnisse konvergenter Züchtung erklären, worunter man das Ähnlichwerden ursprünglich

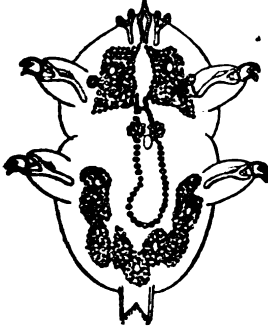


Abb. 2. Larve von *Pentastomum proboscideum* (nach Stiller aus R. Hertwig, Zoologie). Die Larve besitzt am vorderen Ende einen Vorapparat, bestehend aus einem Stilet und Haken, sowie außerdem zwei Beinpaare, die nach Hertwig wahrscheinlich den hinteren Beinpaaren der Spinnen entsprechen, bei der Metamorphose verschwinden und am ausgebildeten Tiere durch die beiden Hakenpaare ersetzt sind.

ungleicher Organismen oder Organe unter dem Einfluß ähnlicher Lebensbedingungen versteht.

Die Lebensweise der Zungenwürmer ist denn auch ganz bandwurmartig. Das vollentwickelte Tier findet sich bei *Pentastomum taenioides*, dem charakteristischen Vertreter der Linguatuliden unserer Heimat, in der Stirnhöhle von hundeartigen Tieren. Mit der durch ihre Anwesenheit hervorgerufenen reichlichen Schleimausscheidung gelangen die Eier, die schon einen Embryo enthalten, nach außen, meist auf Pflanzen, manchmal auch durch Schnüffeln eines Hundes auf die Hand und von da in den Mund des Menschen. Werden nun die mit ihnen behafteten Gewächse von Pflanzenfressern, insbesondere Hasen, gefressen, so werden die Embryonen in deren Verdauungsapparat frei, durchdringen wie Trichinen die Darmwand, gelangen in die Leber (oder auch Lunge) und kapseln sich hier ein. In dieser Kapsel macht nun der Embryo eine halbjährige Entwicklung durch, wächst unter mehreren Häutungen heran und erhält 4 Mundhäken, sowie seine Körpergliederung. In diesem Stadium durchbricht er sein Gehäuse und beginnt in dem befallenen Organ des Wirtes umherzuwandern und dieses mit Gängen zu durchziehen, was bei reichlichem Auftreten des Parasiten den Tod des erkrankten Tieres herbeiführen kann. Auf dieser Entwicklungsstufe wurden die Larven von *P. taenioides* aufgefunden und unter dem Namen *P. denticulatum* (= gezähneltes Fünfmahl, nach der Zähnelung seiner Glieder) als besondere Art beschrieben, bis man auf den entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang mit *P. taenioides* kam. Wird nun das von diesen Larven durchsetzte Organ von einem Raubtier gefressen, so kommt der Zungenwurm in den Rachen und von da aus in die Nasenhöhle des betreffenden Fleischfressers; er wird dort im Verlaufe von 2—3 Monaten zum ge-

schlechtsreifen Tier, das einem neuen Entwicklungskreis den Ursprung geben kann. Bei Hund, die von einer größeren Anzahl solcher Parasiten heimgesucht werden, können tollwutartige Erscheinungen auftreten. Abgesehen vermag sich *P. taenioides* auch in Pflanzenfressern bis zur Geschlechtsreife zu entwickeln.

Die beiden Geschlechter weisen einen erheblichen Größenunterschied auf; das Weibchen wird 7—10 cm, das Männchen aber nur etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ groß. Der Grund dürfte in der gewaltigen Zahl der vom Weibchen erzeugten Eier liegen, die bis 500 000 betragen soll. Also auch in dieser Beziehung größte Ähnlichkeit mit den Bandwürmern! Wie bei diesen, ist es auch hier die geringe Aussicht des Parasitenlebens, einen geeigneten Wirt aufzufinden und seinen Entwicklungskreis zu vollenden, die die außerordentliche Vermehrung der Eierzahl zur Arterhaltung erforderlich macht, während andererseits die mühsame parasitische Ernährung das Material für die Eierbildung in Hülle und Fülle liefert. Die Geschlechtsorgane machen denn auch den erheblichsten Teil der Eingeweide der Zungenwürmer aus. Außer den Geschlechtsorganen umschließt die geräumige Leibeshöhle noch den gerade ausgestreckten Darm, dem infolge der parasitischen Ernährungsweise alle Drüsen fehlen, die Verdauungssäfte absondern könnten, ebenso wie aus demselben Grund dem Munde Kauwerkzeuge mangeln. Auch Atmungsorgane finden sich bei den Zungenwürmern nicht, und durch das Fehlen von Sinneswerkzeugen und die daraus hervorgehende Rückbildung des Nervensystems erweisen sie sich wiederum als typische Parasiten.



Abb. 3. Die Haarbalgmilbe zum Vergleich mit *Pentastomum taenioides*. (Nach Reunis, Ludwig aus R. Hertwig, Zoologie.)

Neben *P. taenioides* umfaßt die artenarme Ordnung der Zungenwürmer noch mehrere Schmarotzer von meist tropischen Tieren: Löwen, Tigern, Nagetieren, Krokodilen und Schlangen. In der Lunge von Schlangen lebt z. B. eine Art (*P. moniliforme* Dies.), die an Stelle der Ringelung von *P. taenioides* 26 knotige Anschwellungen zeigt, die ihr ein perlschnurförmiges Aussehen verleihen. In den südlicheren Ländern haben die Linguatuliden aber auch als menschliche Parasiten mehr Bedeutung als bei uns, wo eine Infizierung des Menschen mit *P. taenioides* selten ist und meist ungefährlich verläuft; in Ägypten hat man nämlich in der Leber von Negern Zungenwürmer schmarotzend gefunden.

Insekten, die gegessen werden.

von Carl Schöffers.

„Sebastián!“ rufe ich, „Sebastián!“ — und schon guckt er um die Ecke, der kleine Kapuzineraffe, springt mir auf den Schoß und schmiegt sich wie ein Kindchen an mich, weiß er doch, daß ich von der Mittagstafel im deutschen Junggesellenheim irgend etwas Leckeres für ihn in der Tasche habe. Sebastian ist nicht wählerisch, was der Mensch zusammenkocht und brät, oder was er gerade Ekbares im Hause findet, das ist ihm alles recht; nur, wenn er frei und selbstherrlich in seinen Wäldern haust, dann ist er wählerisch.

Ich zeige ihm z. B. eine fette, langbeinige Hausspinne, die man in den Tropenhäusern schützt, weil sie diese von manchen dicken Skaterlaken befreit, sich auch einmal mutig, aber erfolglos mit einem handlangen Tausendfuß herumschlägt. Sebastian richtet sich auf, seine Augen glänzen. Ich werfe ihm die Spinne zu, er fängt sie mit beiden Händen auf und stopft sie blisschnell in sein Mäulchen, aus dem noch eine Weile die krampfhaft zuckenden Spinnenbeine heraus schauen. Ein andermal entwich unser Freund aus dem Haus und spazierte über die niedrigen Dächer des Negerviertels; wo er zwischen Schornstein und Dach ein ausgespanntes Spinnwebenetz entdeckte, griff er mit beiden Händen zu und verzehrte die Netzkünstlerin.

Die Vegetarier wollten ihr Ernährungsideal mit der Behauptung stützen, daß die uns zunächst stehenden Tiere, die Affen, auch Vegetarier seien. Das stimmt aber nicht, denn die Affen essen mit Vorliebe Kerbtiere. Auch unter den Menschen kennen wir Völker und Stämme genug, die mit Wohlbehagen Insekten und Spinnenlarven verzehren. Neulich las ich eine Geschichte aus der Zeit der alten Perser. Im Lande des Königs Darius lebte eine schöne Jungfrau, die sich nur von Spinnen nährte. Der lebenswürdige König schickte sie als Geschenk seinem Feinde Alexander, damit die schöne Spinnenefferin ihn durch ihre Liebkosungen vergifte. Spinnen galten ja immer als giftig, wenn auch die Zahl derjenigen, die ihrer Größe wegen für manche Geschöpfe gefährlich werden können, gering ist.

Wenn wir diese alten Geschichten unberücksichtigt lassen, so sind aus dem Altertum doch zwei Berichte über Insektenesser überliefert, das sind die Heuschrecken und der „Cossuswurm“. Cossus ist heute die wissenschaftliche Bezeichnung für den bekannten Schmetterling Weidenbohrer. Plinius erwähnt den Cossuswurm einige Male

als in Eichen lebend, und der Kirchenvater in Pontus und Phrygien, Hieronymus, spricht von feisten weißen Würmern, die in faulem Holze leben und gegessen werden. Man nahm früher an, daß es sich um die Larve eines größeren Rüsselkäfers handle, doch leben in jenen kleinasiatischen Gebieten keine solchen Riesenkäfer, nur in Mittel- und Südafrika kommen größere Rüssel vor. Da man nicht annehmen kann, daß jener Käfer inzwischen ausgestorben oder ausgegessen ist, so kann jener „Cossuswurm“ gerade so gut die Larve des Hirschkäfers, des Heibocks oder des Weidenbohrers selbst sein, doch die Weidenbohrerraupe ist dunkelrot und riecht unangenehm.

Heuschrecken und wilder Honig! Einer der Eindrücke, die aus der Religionsgeschichte unserer Kinderzeit haften blieben. Eigentlich gar keine schlechte Zusammenstellung; man kann dabei auch nach der neuesten Ernährungswissenschaft bestehen¹. Heuschreckeneffen ist bis in unsere Tage üblich, und überall, wo die Heuschrecken in Massen als Plage vorkommen, werden sie „zur Strafe“ gegessen. Mensch und Vieh, groß und klein freut sich über die Heuschreckenschwärme; alles nimmt an der Vertilgung teil. Wie alte Geschichtsschreiber melden, wurden die Stämme zusehends fett dabei, wenn „das Glück der Schwärme“ sie traf.

Die Geschichte weiß auch von Völkern, die nur von Heuschrecken lebten, ja sie sogar einsalzten, um die heuschreckenarme Zeit zu überstehen. Auch wird von einer braunen Suppe aus Heuschreckeneiern berichtet. Nach Brehm erzählt ein Zeitgenosse Caesars: „Die Heuschreckeneffer sind ein afrikanischer Negerstamm an den Grenzen der Wüste, kleine, magere, außerordentlich schwarze Leute.“ Im 17. Jahrhundert schreibt ein Chronist von den Einwohnern der Provinz Cumana (Venezuela): „Neben gefundenen Tieren essen die Einwohner allerlei Ungetier

¹ Neuerdings haben der Missionar Kiefernort und der Herzog Max zu Sachsen (Professor der Kirchengeschichte zu Freiburg in der Schweiz) die Auffassung vertreten, daß die Angabe des Matthäus-Evangeliums, Johannes der Täufer habe von Heuschrecken und wildem Honig gelebt, auf einem schweren sprachlichen und sachlichen Irrtum beruhe. Das Wort akrides bedeute zwar Heuschrecken, aber auch Pflanzenpilze oder Pflanzensprossen. Ebenso sei statt meli agrion meleagrium (Meleagris) zu lesen. Die Nahrung Johannes des Täufers sei deshalb rein pflanzlich gewesen. Demgegenüber hat aber schon Furrer in Schenks „Bibellexikon“ festgestellt, daß nach Mose 11, 22 den Hebräern der Genuß von Heuschrecken erlaubt war. Noch jetzt genießen manche arabischen Stämme Heuschrecken, die geröstet oder gesalzen gar nicht übel schmecken sollen. Man dörrt sie auch, mahlt sie zu Mehl und bäckt daraus Kuchen. In der Jordanwüste bedienen sich die Beduinen ihrer als Nahrung.

Die Schriftleitung.

und selbst Spinnen. Dies Volk hat ein sehr böses Aussehen und ist ganz dunkel, die Schuld daran schiebt man auf das Wasser jener Gegend, in Wirklichkeit wird es wohl von der schlimmen Nahrung herrühren. Früher waren sie Menschenfresser“. Was du ißt, das du bist, dachte man damals. Ein anderer Reisender sah in den 60er Jahren im Innern Boliviens, in einem früheren Missionsdorf die Einwohner Regenwürmer essen; er schloß daraus, daß sie zurückgekommen seien.

Auch die Australier galten immer als sehr tiefstehend, weil sie Schlangen, Eidechsen und Insekten essen. So schreibt neuerdings ein Reisender (Clement) von den Westaustraliern: „Bahdies oder Bedaug sind Larven von Bohrkäfern, die in Gummibäumen bohren. Die Eingeborenen erkennen nicht nur den Zweig, in dem die Larven leben, sondern auch die Stelle; mit einer Steinaxt zertrümmern sie das Holz, um den Lederbissen zu erbeuten, sie essen ihn roh oder einige Minuten in der Asche geröstet“. Auch Schlangen und Eidechsen essen sie nach feinen Aufzeichnungen, aber daraus dürfen wir nicht gleich auf einen tiefen Kulturstand schließen. Schlangen gelten zeitweise überall als Lederbissen (auch in Venezuela und Brasilien), Eidechsen werden, als Leguane, von jeher in Westindien mit Vorliebe verspeist, selbst von den Weißen. Und was die Käferlarven angeht, da haben wir aus Südamerika viele Berichte, sogar recht schwärmerische darunter. Es handelt sich um den Palmwurm, die Larve des Palmbohrers, *Rhynchophorus palmarum* L. (Abb. 1), die von den Indianern, Negern und auch Weißen der drei Guayanen besonders geschätzt wird oder wurde, denn heute wird sie wohl kaum noch Marktware sein, wie früher in Paramaribo. Der hübsche, samtischwarze Käfer ist mit seiner Größe von 3–5 cm der Stolz mancher Sammlungen. Er gilt in Amerika nicht für schädlich, da er nur abgestorbene Palmen befällt, während man eine kleinere Form in Ost- und Westafrika und in Ozeanien als Zerstörer der Kokospalmen fürchtet. Man hört auch nicht viel von ihm in der Kokosnußgegend; er fliegt hier meist die Königspalmen an. Der Verfasser beobachtete sie, wie sie mit starkem Brummen gegen Abend eine eben gefällte *Dreodora* umkreisten, angelockt von dem eigenartigen Geruch ihres schneeweißen Markes. Es ist immer die gleich rätselhafte Erscheinung, wie sie Jahre so klassisch beim Abendpauenaugen beschrieb. Die Palme stand ziemlich allein in dichtem Walde, und doch merkten die *Rhynchophoren* sehr bald, daß sie gefallen war. Wo da-

gegen die alte einheimische Schirmblattpalme (Mauritius- oder Itapalme) Gegend und Bevölkerung beherrscht, da finden wir den Palmwurm häufig. Diese Palme liefert alles und noch mehr, Bedachung, Holz, Bindfaden usw., dann am Schlusse ihres Lebens den berausenden Palmwein, und endlich, wenn der Mensch die vielseitige Pflanze ganz ausgenützt hat, siedeln sich im gefälltten oder absterbenden Stamm die Palmbohrer an. Man kennt daher auch die Biologie dieses Käfers dort besser als die Gelehrten. Nach 6 Wochen erntet man die daumenlangen und



Abb. 1. Der südamerikanische Palmbohrer (*Rhynchophorus palmarum* L.) und seine Larve, die von Indianern, Negern und sogar Weißen als Lederbissen geschätzt wird.

starken, fußlosen und fetten Würmer; man zählt in meterlangen Palmstammstücken bis zu 50 Larven. Sie werden mit etwas Butter und Salz in der Pfanne geschmort. Wie bei den Sago-palmen, kann man bei der Mauritia auch das Mark benutzen. Die Guaranis-Indianer machten einen Kuchen aus dem Mauritiamark und mischten das Fett der Palmwürmer darein. Das Fett dieser Würmer hat wohl immer am meisten gereizt; man merkt es selbst im Käfer noch! Er „verölt“ in der Sammlung wie die dicken Nachtfalter, und noch nach Jahren neigt er zur Schimmelbildung, während alle seine

tropischen Spießgesellen nicht die geringste Reigung dazu zeigen. Wie schmeckt er nun? Er schmeckt nicht jedermann sogleich, aber „Was der Bauer nicht kennt, das fr . . . er nicht!“ Da erinnere ich mich des entsetzten Gesichtes unseres schwarzbraunen Dieners in Venezuela, der mit einer kostbaren Dose Limburger Käse hinausgeschickt wurde, sie zu öffnen: Das Gesicht in verachtungsvolle Falten gezogen, die geöffnete Dose in der Hand hinter sich, weit vom Körper abgestreckt, so kam er wieder zum Vorschein! Der ältere Schomburgk erzählt aber, daß sein Koch ihm als Leckerbissen einmal die Würmer vor-

lassen, und besonders nicht in den gut geleiteten großen Pflanzungen.

Von anderen Käferlarven bevorzugen die Indianer die weit größere Larve vom Hirschbock (*Macrodonia cervicornis*), die mit Stäbchen aus ihren Baumlöchern hervorgeholt wird; ferner die Larve des *Acrocinus longimanus* (zu deutsch „Langhand“), von den Reisenden auch Harlequinkäfer genannt (Abb. 2). Der Longimanus, ein Prachtstück aller Sammlungen, verdient seinen Namen mit Recht; mein größtes Sammlungsstück, ein Männchen, mißt 32 cm Spannung von Fuß zu Fuß und dürfte in diesem Maß von keinem Insekt übertroffen werden.

Schon seltener werden die Larven des Passalus, die der Prachtkäfer (Buprestiden) und der Blumenkäfer oder Cetoniden gegessen, obgleich z. B. die Larve des Riesenprachtkäfers (*Euchroma gigantea*) auch eine ansehnliche Größe hat (Abbild. 3 unten). Diese andern Käferlarven sind jedoch alle nicht so häufig, auch nicht so leicht zu finden, und soweit sie in gesundem Holz bohren, können sie nur durch Zufall erbeutet werden. Den Indianern fehlen die Werkzeuge zum Fällen großer Bäume, d. h. sie brauchen zu lange dazu, und außerdem stehen die einzelnen Baumarten im Tropenwald nie zusammen, sondern meist weit zerstreut, oft mit Zwischenräumen von Kilometern. Ein neuer Reisender rechnet auch die Larven des Riesenkäfers (*Megasoma elephas*) zu den gelegentlichen Speisen der Columbianer. Diese Larven sind aber selten und schwer zu erhalten, auch für Sammler, trotzdem der Käfer an bestimmte Plätze gebunden ist und zur Flugzeit häufig erbeutet wird. Vom Passalus, dem Zuckerkäfer, behauptet man sogar, daß er auch als Käfer verspeist wird. Dieser Kerf hat früher die Insektenforscher stark beschäftigt, es gab sogar einmal irgendwo in Deutschland einen Passalidenklub. Er ist ein Weltwanderer und kommt in Australien in gleicher Gestalt vor. Man nannte ihn *interruptus*, weil er eine merkwürdige Einschnürung zwischen Bruststück und Hinterleib zeigt. Heute ist er umgetauft (*Phorinaeus rusticus*, Abb. 3 oben), eine Unsitte, die alle altbekannten Käfer getroffen hat. Diesen Käfer sollen die Indianer „aufknabbern“, der richtige Ausdruck dafür; denn zu essen ist bei den meisten Käfern mit ihrem halbleeren Hinterleib so gut wie nichts, erst recht nicht bei diesen Käfern ohne Kauapparat, die nur Säfte schlucken. Kappeler weiß von einer großen Cetonide zu erzählen, deren Hinterleib die Indianer auch essen, weil er von den Blumen, auf denen sie leben, einen angenehmen Geruch hat; der Geschmack sei aber



Abb. 2. *Acrocinus longimanus*, ein Käfer, dessen Larven von den Indianern gegessen werden.

setzte. Als er sie verweigerte, da sagte dieser verständige Mann ganz richtig: „Die Weißen wissen nicht, was gut schmeckt!“ Später hat Sch. sie gerne gegessen. Ganz anders urteilt ein englischer Hauptmann, der in Guayana für die Niederländer gegen die Buschneger kämpfte (Stedman): „Sie haben einen Geschmack wie von allen indischen Gewürzen zusammengesetzt, wie Muskat, Gewürznelken, Zimt usw.“ Der Palmwurm ist wohl das einzige Insekt, das geradezu gezogen wird, um es zu verspeisen, denn sonst würde man abgehackene Palmen nicht liegen

fade. Als ich selbst in den Tropen sammelte und noch nichts von dieser Insektenfleischerei wußte, fragte ich mich, so oft ich eine Holzkäferlarve aus einem Baumstamm hervorholte: Warum werden die fetten Kerle nicht gegessen? Ebenso ging es mir beim Ausnehmen der Riesenläufer — man muß sie ausnehmen und austopfen, wenn sie trocknen sollen — wenn aus dem Bruststück das derbgefaserete, schnee-weiße Fleisch hervorkam, dann drängte sich die Frage erst recht auf! Dieses Brustfleisch ist mit Muskeln gespickt, die im Verhältnis zur Größe des Tieres — menschlich gerechnet — ganz gewaltige Kräfte entwickeln. Der stärkste Mann kann einen lebenden *Megasoma elephas* nicht in der geschlossenen Faust halten! Mit unwiderstehlicher Kraft drücken seine Schenkel die Faust auf. Um aber ein Gericht von solchen Bruststücken zu haben, muß man selbst bei diesen Riesenkäfern so viele zusammensuchen, daß ein solches Gericht gar lange auf sich warten ließe.

Mancher wird schon ungeduldig sein und sagen: „Warum denn in die Ferne schweifen? Wir haben doch Maikäfer und anderes Ungeziefer genug!“ — Ja, sicher! Unsere Maikäfer sind schon oft der Gegenstand feinschmeckerischer Versuche gewesen. Der abgebissene Kopf soll wie Mandeln schmecken, und einige Aufschneider wollen sogar ganze Maikäfer gegessen haben. Mag sein, daß es ihnen ging, wie jenem Holzhaderbuben, der zum Vater gelaufen kam und fragte: „Haben Brombeeren Beine?“ „Nein, mein Junge!“ „Dann habe ich einen Dreckkäfer gegessen!“ — Der ältere Taschenberg teilte schon das Rezept einer kräftigenden Maikäferuppe mit: Ein Teller gleich 30 Käfern; sie werden geköpft (wo bleibt da der Mandelgeschmack?), der Flügeldecken beraubt, im Mörser gestoßen, in heißer Butter härtlich geröstet und in dünner Fleischbrühe oder auch in Wasser abgesehen, die Brühe sodann durch ein feines Haarsieb oder geröstete Semmelscheiben gegossen, und die Suppe ist fertig. „Ihr Geruch ist angenehm, und ihre Farbe verheißt ihre Kraft,“ fügt er hinzu. Unser Speisegottel reicht aber noch weit über diese bevorzugte Insektenklasse hinaus. Selbst die Schmetterlinge entgehen nicht den menschlichen Feinschmeckern. Eine in Mengen vorkommende Raupe, wie die des Kohlweißling, wird

nach Schomburgk in Guayana von groß und klein mit Genuß verspeist, roh oder auf ein Stückchen Kassavebrot gelegt; der Saft läuft den Essern von den Mundwinkeln, so viele stecken sie hinein! „Die Kinder gingen mit ihren Affen aufs Feld und suchten und schmausten zum Verwechseln.“ Nach 8—12 Tagen verpuppen sich diese Raupen, werden aber auch noch als Puppe verspeist. Später erscheint der Schmetterling in Massenschüwen, so daß man mit dem Reze 50 auf einmal fangen kann. Ähnlich essen dieselben Indianer eine Insektenlarve, die in Mengen im Uferand vorkommt, als Zuspense zu ihrem faden Kassavebrot. Schomburgk hält sie für eine Hymenopterenlarve. Aber auch sonst stellt man



Abb. 3. Auch von diesen Käfern werden die Larven gegessen. Oben der Zuckerläufer (*Phoroneus rusticus* Perch.), unten der Riesenprachtläufer (*Euchroma gigantea*).

den Hautflüglern nach; daß man z. B. hier und da den honiggefüllten Leib einer Wespe oder Biene auslutscht, das soll überall vorkommen. Die berühmte Blattschneiderameise in Südamerika hat die Reisenden immer wieder beschäftigt. Nach dem einen ist der Hinterleib mit wohlsschmeckenden Eiern gefüllt (das kann nicht stimmen, höchstens bei der Königin), nach dem andern mit köstlichem Honig. Erscheint eine fliegende Saubaameise (einheimischer Name für Blattschneider, *Atta cephalotes*) im Dorf, so gilt das als Anzeichen dafür, daß es „was zu holen“ gibt. Man läßt sich durch sie zu dem Ausflugsloch führen (sie bauen nicht immer sichtbare Hochnester) und fängt die aus dem Loch hervorquellenden Tiere

weg, die sich gerade zum kurzen Hochzeitsflug in die noch unbekannte Höhenluft erheben wollten. Den scharfen Zangen zum Trotz reißen die Indianer den Ameisen die Köpfe ab, rösten oder kochen den von Fett strotzenden Hinterleib (der mit Honig gefüllt gehört sicher einer anderen Art an), und der auf diesem Gebiet sehr erfahrene jüngere Schomburgk sagt, sie seien noch besser als die köstlichen Palmwürmer.

In Brasilien soll es vorkommen, daß ein-geborene Köchinnen ihrer Herrschaft Gerichte vorsetzen, darin sie plötzlich „Weine“ findet. Diese Speise ist aus Blattschneidern bereitet; und erst ein strenges Verbot des Herrn (der nicht weiß, was gut schmeckt!) verhindert eine Neuauflage. Ebenso werden die Termiten weitem zu Genußzwecken gebraucht, roh oder in Kuchenform.

Wir verlassen jetzt diese so achtbare, vornehme Insektengesellschaft, um dem Insektenproletariat, den Flöhen und Läusen, einen Besuch zu machen. Der verstorbene Völkerkundler Joest, der gerne ausgefallene Gebiete untersuchte, hat uns einen Läuse-spaziergang durch die Welt hinterlassen. Er hat festgestellt, daß in allen Weltteilen Läuse mit Genuß verspeist werden, und daß man sie zu diesem Zwecke sich überall gegenseitig absucht, wie die Affen. Die Affen haben aber neuerdings einige Ehrenretter gefunden, die nachweisen wollen, daß die Affen sich nur säuerlich schmeckende Hautschüppchen abtragen und sie naschen.

Beim Läuseessen aller Völker kann eher von einer Wiedervergeltung gesprochen werden als bei den Heuschrecken. Man knackt sie mit den Zähnen, und von da zum Essen ist nur ein kleiner Schritt. Es werden aber beinahe nur Kopfläuse gegessen (nicht die Kleiderläuse) von Sibirien bis zur Südsee, von den Zigeunern Europas bis zu den Kreolen Südamerikas, in deren blendend weißen Zahnreihen so manches Läusechen verschwindet. Ältere Schriftsteller erzählten das aber auch von den deutschen Bauern, die man als Läusefresser schimpfte. Auf den Karolinen und bei den Papuas werden auch die Flöhe, die man den Schoßhunden vom Felle lieft, mit Behagen verzehrt. Die Indianer Zentralbrasiliens aßen mit Genuß die eiergeschwollenen Sandflöhe, die sie mit einem spitzen Holz aus den Beinen ihrer Stammesgenossen herausgeholt hatten. „Sie schmecken wie Erbsen“, sagte einer. Nur die Buddhisten machen eine rühmliche Ausnahme, d. h. eigentlich eine unrühmliche, denn statt die Läuse durch Aufessen zu vernichten, lassen sie die Plagegeister frei oder pusten sie von der Hand weiter. Sie dürfen

ja kein Tier töten, daher bei ihnen die Läuseplage schlimmer ist als bei den Läuseessern. Auch die Marokkaner lassen sie frei, wie Kholis (nach Joest) berichtet; bei ihnen gilt es sogar als hochmütig, wenn man keine Läuse hat. Wenn sich manche Völker gegenseitig die Haare untersuchen, so geschieht das oft mehr des Genußes als der Reinlichkeit wegen. Die Malaien essen Läuse, die Chinesen, die kalifornischen Indianer, die Lappen und die Kanaken, kurz und gut das Läuseessen ist ein Weltläuseessen, dem sich nur die paar dünngefäßen sogenannten Kulturvölker entziehen; diese sind eben in jeder Hinsicht aus der Art geschlagen.

Mit den Spinnen haben wir unsere Rundreise angefangen, mit den Tausendfüßern wollen wir sie schließen. In Afrika sollen Kinder die breiten Bandfesseln aus der Erde ziehen und verzehren, sonst hat man davon wenig gehört. Die eigentlichen Tausendfüße, die Skolopender, haben einen auffallenden Geruch nach Rauch, und wenn sie entsprechend schmecken, könnte es wohl Liebhaber dafür geben. Die kurzen und breiten südamerikanischen Arten riechen nach Blausäure, sie werden wohl weniger genussfähig sein.

Wir haben gesehen, daß beinahe alle Insektenklassen Vertreter zur Küche der Menschen stellen, nur die nicht, die unangenehme Körpereigenschaften besitzen, die man ihnen schon „anriecht“. Schaben und Wanzen werden keine Liebhaber finden! Die ersten sind die Schweine unter den Insekten, sie fressen jeden Unrat, so z. B. in hygienisch zurückgebliebenen Ländern Südamerikas, wo sie den ganzen Inhalt der Abtritte verzehren, dem Hausbesitzer die Abfuhr ersparend. Und die Wanzen? Jeder kennt den Wangengeruch, und mancher hat ihn beim Essen von Himbeeren wohl schon unfreiwillig kosten müssen. Und doch! Ich traf einmal eine wohlriechende Wanze! In die melonengroßen Früchte einer Passionspalme hatten lange und schmale, rosafarbene Wanzen faustgroße Löcher hineingefressen; sie waren so voll Fruchtwohlgeruch, daß man sie ruhig hätte essen können, so gut als jene Indianer den Cetoniden-Hinterleib. Ob aber der Wangengeschmack nicht doch wieder durchgebrungen wäre?

Wenn vielleicht auch nirgends die Wanzen selbst verspeist werden, so wird diese Ehre doch einigen Verwandten von ihnen angetan. Der Rüdenschwimmer, den jeder Freund des Lebens in unseren Gewässern kennt, kommt in manchen Gegenden in solchen Massen vor, daß er getrocknet in den Handel kommt, um als Vogel-futter gebraucht zu werden. So werden z. B.

diese Rückenwimmer in Mexiko verwerlet, aber ihre Eier werden von den Eingeborenen zu einer Art Kuchen verbacken und unter dem Namen Hautle verzehrt; diese Kuchen sollen einen Fischgeschmack haben. Die edelsten Verwandten der Wanzen, die sangesfrohen und hoch angesehenen Zikaden, wurden in ihrer Larvenform bei den Alten verspeist. Aristoteles berichtet, daß die Zikadenlarven kurz vor dem Auskriechen am wohlgeschmecktesten sind.

Weiterhin haben wir festgestellt, daß eigentlich alle Insekten, die in Massen vorkommen, gegessen werden, so die Heuschrecken, Termiten, Ameisen, Raupen u. a. m. Danach ist nur die Seltenheit der meisten Insekten die Schuld, daß man sie nicht zur Speise erkoren hat. Es lohnte nicht, sie zu fangen. Denn soviel man auch

von den lästigen Insektenmassen hört, so wenig stimmt das im allgemeinen. Die meisten Insekten leben im Verborgenen und sind nicht so häufig. Man kann tagelang durch tropische Urwälder kriechen und sieht keine Insekten. Der tropische Sammler weiß, daß man drüben die Insekten genau so mühsam, ja noch mühsamer suchen muß als bei uns, weil es nicht einmal blühende Wiesen mit ihren Insektenwärmen gibt. Ich kannte Leute, die jahrelang in rein tropischen Orten lebten und auf Befragen antworteten, daß sie nie Insekten gesehen hätten. Sie haben Augen und sehen nicht. Wer aber Augen hat, wer das Leben und Treiben der Kerbtiere beobachtet, sei es hüten oder drüben, der verschönt sich seine Tage durch manch freudiges Erlebnis.

Etwas vom König der Tiere.

Der prächtige Löwe, den wir heute unseren Lesern nach einer Aufnahme Bessler's vorführen, war wochenlang ein Schrecken der ganzen Gegend, da er fast jede Nacht sich einen Ochsen oder eine Kuh aus einem mit einem Dornwall umgebenen Viehstal in Kikuyu (frühere Kolonie Deutsch-Ostafrika) holte, einer Gegend, die von jeher durch ihren großen Löwenreichtum bekannt war. Es war ein sehr altes Tier, das mit großer Schlaueit allen Verfolgungen entging, bis es schließlich doch vom Hochsitz aus eines Abends zur Strecke gebracht wurde. Das Bild stellt den Löwen angeschossen dar. Die Meinungen über die Gefährlichkeit und Schädlichkeit des Löwen gehen ja auch heutzutage noch weit auseinander. Viele Farmer halten ihn geradezu für nützlich, weil er der Hauptfeind der massenhaft vorhandenen Wildschweine ist, die die größten Schädlinge in den dortigen Pflanzungen sind und nur durch den Löwen in Schach gehalten werden. Deshalb gönnt man ihm auch hin und wieder ein Stück Vieh und sucht es im übrigen möglichst vor seinen Nachstellungen zu sichern. In freier Steppe ist das Lieblingswild des Löwen das Zebra, demnächst auch die verschiedenen größeren Antilopenarten, die er entweder nachts an der Tränke belauert oder auch am Tage beschleicht, wenn sie in der Steppe weiden. Zu solchen Jagdzügen tun sich gerne mehrere Löwen zusammen, wobei sie ganz planmäßig verfahren. Schillings hat Löwentudel bis zu 17 Stück beobachtet, englische Forscher sogar bis zu 27 Stück. Wie zahlreich der Löwe noch bis vor kurzem gerade in Kikuyu war, geht

daraus hervor, daß Schillings einmal an einem Tage drei Stück erlegte, auch sonst oft zu Schuß kam und nicht weniger als 37 Löwen im Schlageisen fing. Mit einer solchen Falle geht der Löwe allerdings oft noch stundenweit in die Steppe hinaus, obwohl das Eisen 30 Kilo wiegt und mit Kette und Anker versehen ist, die sich natürlich oft im Buschwerk verfangen. Oft verraten Geier die Anwesenheit des Löwen, da sie gerne über ihm kreisen, weil sie wissen, daß von seinen Mahlzeiten immer etwas für sie übrig bleibt. Wo genügend Wildreichtum ist, kommt der Löwe nur wenig in die Nähe des Kulturlandes und geht dem Menschen draußen in der Steppe meist ängstlich aus dem Wege. Wer den Löwen nicht geradezu aufsucht, kann jahrelang in löwenreichen Gegenden leben, ohne das Tier auch nur einmal zu Gesicht zu bekommen. Angeschossene Löwen setzen sich mutig und ritterlich zur Wehr, und von der Löwin gilt dies in noch höherem Grade als vom Mähnenlöwen. Auch beim Beschleichen der Beute ist stets die Löwin die erste, die mit gewaltigem Sprung zum Angriff übergeht. Man hat durch Messungen festgestellt, daß das Tier Sprünge bis zu 8 m Länge fertig bringt. Gewöhnlich führt der Sprung dicht über den Erdboden hin, aber es sind auch Fälle bekannt, wo der Löwe sich zu ziemlicher Höhe empor schnellte; Klettern kann er nicht. So wurde doch einmal ein Schwarzer, der 2½ m hoch in einem Baume saß, glatt vom Löwen heruntergeholt. Auch beim Löwen ist der Charakter je nachdem sehr verschieden. Es gibt gutmütige und bössartige,

feige und mutige. Für den Menschen am gefährlichsten sind sehr alte Löwen mit schon stumpf gewordenen Zähnen, die nicht mehr rüstig genug sind, das flüchtige Großwild der Steppe zu erjagen und die sich deshalb mehr an die plumpen Haustiere halten. Haben sie bei solchen Gelegenheiten auch einmal einen Menschen überwältigt und aufgefressen, so kommen sie bald dahinter, daß eigentlich dieser aufrechtgehende Zweibeiner das am leichtesten zu beschleichende und zu fassende Geschöpf ist, und dann bilden sich solche Stücke zu den gefürchteten Man-Eaters (Menschenfressern) heraus. Solche Löwen werden oft unglaublich dreist. So schreibt uns Herr Bekler: „Einem Kollegen von mir, der sein Lager bei der Station Tsawo aufgeschlagen hatte, ist es einmal vorgekommen, daß, als er um 7 Uhr

der Jäger und verschwand mit ihm im Gestrüpp. Gewöhnlich wird aber die Löwenjagd in einer für den Menschen ungefährlichen Weise betrieben. Der Schütze läßt sich von einem ganzen Aufgebot Schwarzer begleiten und von diesen ein förmliches Salvenfeuer auf den aufgestöberten Löwen eröffnen, oder er erlegt das Tier vom sicheren Hochsitz aus am Luder (Köder). Leider wird in neuester Zeit gegen den stolzen Räuber hauptsächlich mit Gift gearbeitet, und gerade den vergifteten Kadavern, die man für ihn auslegt, fallen die meisten Löwen zum Opfer, während die mit den so unweidmännisch erbeuteten Fellen heimkehrenden „Jäger“ dann nicht genug zu erzählen wissen von den großen Gefahren, die sie bei der Löwenjagd bestanden haben. Das Wildbret des Löwen wird von



Erstbender Löwe. Aufgenommen von Bekler.

abends in seinem Zelte das Nachteffen einnahm, ein Löwe in die Zelte seiner Eingeborenen sprang und mit einem Schwarzen im Rachen verschwand. Als mein Kollege ihn mit Gewehr und Laterne verfolgte, hörte er im Gebüsch das fürchterliche Gebrüll des Löwen und das entsetzliche Krachen der menschlichen Knochen. Es wäre höchst gefährlich gewesen, sich bei Nacht weiter vorzuwagen, und so mußte der arme Neger seinem traurigen Schicksal überlassen bleiben.“ Einer der tollsten Fälle ist wohl folgender: Drei englische Nimrode lauerten in einem auf ein Nebengleis geschobenen Wagen der Ugandabahn auf Löwen und waren dabei sträflicherweise eingenickt. Da erschien lautlos ein Löwe, sprang durchs offene Fenster des Wagens, packte einen

den Schwarzen gerne gegessen, sein Fett gilt geradezu als Lederbissen. So wird auch der König der Tiere von der menschlichen Kultur mehr und mehr in die ödesten Gegenden des schwarzen Erdteils zurückgedrängt, und vielleicht ist auch für ihn die Zeit nicht mehr allzu fern, wo er aus dem Buche des Lebenden gestrichen werden muß. Das wäre trotz seiner Schädlichkeit und gelegentlichen Gefährlichkeit gewiß zu bedauern. Die Löwen, die wir in unseren Tiergärten sehen, sind ja fast ausnahmslos entweder in der Gefangenschaft gezüchtete oder ganz jung in der Wildnis eingefangene Tiere. Sie geben auch nicht entfernt einen Begriff von der wilden Schönheit des Tierkönigs inmitten einer freien und urwüchsigen Natur. R. F.

Dermishtes.

Die unmittelbare technische Ausnutzung der Sonnenwärme. Neuerdings macht es sich ein Verein zur Aufgabe, alle Bestrebungen zur Ausnutzung der Sonnenwärme zusammenzufassen. Daß die Lösung dieses Problems möglich ist, braucht man wohl kaum zu bezweifeln, obwohl bisher nur kümmerliche Ergebnisse erzielt sind. Es wird nun u. a. darauf hingewiesen, daß z. B. über dem Gebiet der Wüste Sahara ungeheure Energien verschwendet werden; die Gegend dort wird zu stark erhitzt; Pflanzenleben in großem Umfange ist unmöglich. Es wird davon gesprochen, wie ganz anders die Lebensbedingungen dort sein würden, wenn es gelänge, durch Ausnutzung der Sonnenenergie die Temperatur jener Gebiete um etwa 20° zu erniedrigen.

Gelänge dies, so würden aber schlimme Folgen nicht ausbleiben. Würden die Wärmeverhältnisse eines so riesigen Gebietes so stark verändert, so wäre eine starke Änderung des europäischen Klimas wohl unausbleiblich. Es ist anzunehmen, daß besonders die Temperatur des nördlichen Europas so merklich sinken würde, daß die gegenwärtige Kultur in England, Frankreich, Deutschland — ganz zu schweigen von Skandinavien — nicht weiter bestehen könnte.

Es ist überhaupt gefährlich, in die Wärmewirtschaft der Erde — die mit der Feuchtigkeitwirtschaft untrennbar zusammenhängt — einzugreifen. Es sei nur z. B. an den verderblichen Einfluß der Waldverwüstungen in Spanien erinnert, die man dem ungeheuren Verbrauch von Holz für die Handels- und Kriegsschiffe zum Verkehr mit Amerika usw. verdankte. Mit dem Wald, der die Feuchtigkeit für längere Zeit aufstapelte, verschwanden weite Strecken fruchtbarer Landes, nachdem Bäche, Rinnale und Grundwasser versiegt waren. Daß Deutschland in geringerem Maße Seestaat war, hat — zusammen mit der Jagdleidenschaft mancher Fürsten — den deutschen Wald zum Segen des Landes einigermaßen bewahrt. Jetzt, wo die rücksichtslose Ausbeutung wieder an der Tagesordnung ist, wird leider oft Raubbau getrieben. Auch manches, was anscheinend nützlich ist, ist letzten Grundes schädlich. Mancher glaubt, die Verwandlung von Moor in Fruchmland sei unter allen Umständen eine gute Tat. Aber das ist durchaus nicht immer so. Die Moore sind, ähnlich wie die Wälder, Feuchtigkeitssammler. Sie liefern vielfach in Zeiten, wo der Himmel kein Raß spendet, Grundwasser. Man hat es in Ostpreußen erlebt, daß nach Trockenlegung von Mooren in weitem Umkreis der durchschnittliche Grundwasserstand sank. Die Folge waren verminderte Ernteerträge, und zwar war die Ernte der alten Kulturläche und der neuen im ganzen etwa dieselbe, wie früher die der alten Fläche allein. Um aber im ganzen denselben Ertrag zu erzielen, waren mehr Arbeitskräfte als vorher erforderlich — da ja auch die frühere Moorfläche in Kultur genommen werden mußte. Das ist nur ein Beispiel unter vielen. Die Kanalisation der Städte, z. B. Berlins, wirkt ebenfalls auf die Grundwasserwirtschaft der Umgebung in weitem Umkreis unheilvoll ein. Die Kanalisation der Ströme, Talsperren, der Deichschuß der Flüsse, in Schleswig-Holstein die Beseitigung von Knicks sind ebenfalls Unternehmungen, die dem einzelnen, gewissen Kreisen

der Bevölkerung, auch wohl der Volksgesamtheit einen bestimmten Nutzen gewähren, bei denen aber Schädigungen, Störungen der natürlichen Verhältnisse eintreten, die zuweilen den Nutzen sehr zweifelhaft machen. Vorläufig herrscht hierin ein völliges Durcheinander. Sollte die Wirtschaft so fortgehen, so mag in einigen Jahrhunderten der Boden Deutschlands (und Europas) zum guten Teil einfach unbewohnbar sein. Jetzt, wo man schon einigermaßen über die Gefährlichkeit mancher menschlicher Eingriffe in die Natur aufgeklärt ist, wäre es angebracht, neben den vielen Behörden für Volkswirtschaft auch ein Ministerium für Naturwirtschaft einzurichten. Gerade der Naturfreund hat das dringendste Interesse daran, und die Technik hat auf die Dauer auch nur Vorteil davon. Dr. Hein.

Das Bolometer ist im Handwörter S. 194 von Herrn Dr. H. Hein recht anschaulich beschrieben. Nur wird mancher Leser sich wundern, warum gerade Wheatstones Brückenschaltung angewendet wird. Mancher wird meinen, daß man an dem Zeigerinstrument doch eine stärkere und daher deutlichere Wirkung erzielen muß, wenn man den Strom unverzweigt durch das Instrument schickt. Bei der genannten Brückenschaltung kann aber nur ein ziemlich kleiner Teil des verfügbaren Stromes durch die „Brücke“ und durch das Instrument gehen, und so wird dessen Wirkung anscheinend ganz unnötig geschwächt.

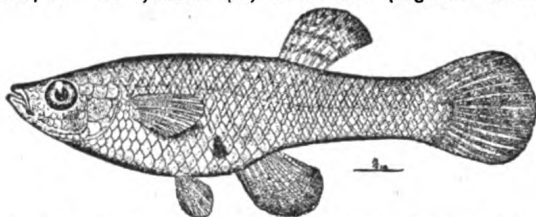
Aber man muß bedenken, daß das Instrument nicht nur die Widerstands-Änderungen des Platinstreifens und damit dessen Temperatur, sondern auch die Änderungen der Stromquelle (des Elementes E) anzeigt, wenn man Element, Widerstand und Instrument einfach in eine „Reihe“, d. h. in Form eines einfachen Ringes schaltet. Weil nun jede Stromquelle veränderlich ist, so mußte man Hilfsmittel suchen, um den Fehler zu beseitigen, den das Instrument in seinen Temperaturangaben machen würde. Ein solches Mittel ist eben Wheatstones Brückenschaltung, die übrigens in der Elektrotechnik sehr häufig für allerlei genaue Messungen angewendet wird. Ing. G. Diez.

Pilze als Futter für Haustiere. Um festzustellen, ob ungiftige wie giftige Pilze von Haustieren gefressen werden und welchen Wert sie für deren Ernährung haben, hat Prof. Dr. Raebiger, Direktor des Bakteriologischen Instituts der Landwirtschaftskammer in Halle, eingehende Versuche vorgenommen. Dabei hat es sich herausgestellt, daß die guten Pilze wie die für Menschen giftigen gern gefressen wurden, allerdings nur in gekochtem Zustande und nach Abguss des Wassers in zerquetschter oder zerstampfter Form. Sogar bei Verabreichung von nur giftigen Pilzen konnte die Menge für ein Tier von 2 auf 12 Pfund an einem Tage gesteigert werden, ohne daß ein Tier dadurch einging. Allerdings zeigten sich nachher gewisse Krankheitserscheinungen und Fressunlust, doch erholten sich die Tiere sehr schnell wieder. Offenbar tritt infolge der Steigerung der Menge der gefressenen Giftpilze allmählich eine gewisse Giftfestigkeit ein. Professor Raebiger kommt zu dem Schlusse, daß man beim Einsammeln zu Futterzwecken selbst so giftige Pilze wie Knollenblätter- und Fliegenpilze nicht ängstlich zu meiden braucht, und sie unbesorgt verabreichen kann,

wenn nach kurzem Abkochen oder Abbrühen das Kochwasser beseitigt wird.

Seichtwasserfische im Dienste der Malariaabkämpfung. Für die volle Entwicklung des Südens der Vereinigten Staaten von Nordamerika bildet wohl immer noch die Malaria das bedeutendste Hindernis. Es ist deshalb begreiflich, daß dort gewaltige Anstrengungen gemacht werden, dieser Seuche Herr zu werden. Bisher richtete sich das Bekämpfungsverfahren hauptsächlich auf die Vernichtung der Malariaüberträger, der Moskitos. Dahin gehört z. B. das heute so viel angewandte Ölverfahren, bei dem Tümpel, Wasserlachen usw. mit Petroleum oder anderem Öl übergossen werden; die dünne Schicht hindert dann die Moskitolarven am Atmen und bringt sie zum Absterben.

Da dieses Verfahren indessen nicht zur wirksamen Ausschaltung oder wenigstens zur Verminderung der Moskitogefahr genügt, so zog man in einer biologischen Schädlingsbekämpfung die Mithilfe natürlicher Feinde heran. Nach Hildebrand und dem „Public Health Service“ in Washington haben sich einige Seichtwasserfische, die sich der Aquariensucht nur aus Liebhaberei hielt, für die Moskitobekämpfung als sehr brauchbar erwiesen. Es handelt sich dabei um folgende Arten



Gambusia affinis. Weibchen in natürlicher Größe. Das Männchen erreicht eine Länge von nur 3 cm.

aus der artenreichen Familie der Zahnkarpfen: *Gambusia affinis*, *Heterandria formosa*, *Fundulus notti* und *Fundulus notatus*, lebendgebärende Seichtwasser- und Tümpelbewohner mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Verunreinigung des Wassers und gegen hohe Temperaturen. Pflanzenwuchs stört sie nicht. Von ihnen scheint *Gambusia affinis* (Abb.) für die Vernichtung von Moskitolarven und -puppen am wichtigsten zu sein; *Gambusia* ist der widerstandsfähigste aller dieser Seichtwasserfische, verzehrt ganz bedeutende Mengen der erwähnten Larven und Puppen und vermehrt sich am raschesten unter ihnen. Versuche haben gezeigt, daß dieser Fisch, sowie er in Tümpel und Seichtwasser mit blühender Moskitobesiedlung verpflanzt wird, in kurzer Zeit mit den Insekten aufräumt und das Gewässer von ihnen freihält. Das Ölverfahren verlangte ständiges Nachgießen und dauernde Aufsicht, der erwähnte Fisch übernimmt dagegen allein alle weitere Arbeit. *Gambusia affinis* ist vor den drei anderen Arten auch noch dazu ein ausgeprägter Oberflächenfisch; er hält sich also mit Vorliebe in den Wasserschichten auf, in denen sich die Moskitolarven ausschließlich bewegen. Der Fisch wird in vier Monaten geschlechtsreif und erzeugt dann bis zu 200 Nachkommen: das Wertvollste für die Moskitobekämpfung.

Steiner.

Die Bazillen der Bazillen. Wir werden von einem Kosmosmitglied darauf aufmerksam gemacht, daß der dem neuen Heilverfahren des französischen Arztes d'Herelle (siehe Handweiser, S. 113

u. 138) zugrunde liegende Gedanke: die krankheitserregenden Bazillen des Menschen durch besondere Bazillen (zweiter Ordnung) zu infizieren und dadurch zu töten, schon vor mehr als 30 Jahren von dem genialen Ingenieur und Forscher Werner von Siemens in seinen „Lebenserinnerungen“ ausgesprochen worden ist. Als in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die ersten überraschenden Heilerfolge des Kochschen Tuberkulins bekannt gegeben wurden, äußerte sich Siemens hierzu folgendermaßen:

„Die mitgeteilten Resultate ließen an der Richtigkeit des Faktums nicht zweifeln, und wir Deutschen hörten mit Stolz allseitig unsern Landsmann als einen Wohltäter der Menschheit preisen. Doch die Kochsche Annahme, daß die Lebensprodukte der krankheitserregenden Bazillen das wirksame, tödende Gift bilden sollten, erregte schon damals meine Bedenken. Es schien mir undenkbar, daß eine minimale Menge solcher giftigen Lebensprodukte einer beschränkten Anzahl von Bazillen in einem andern Körper so gewaltige Wirkungen hervorbringen könnte, wie sie nachgewiesen sind. Nur der Lebensprozeß vermöchte dies, bei welchem nicht die Masse der eingeführten Keime, sondern die Lebensbedingungen, die für sie bestehen, und die Zeit, die ihre Vermehrung erfordert, für die Größe der Wirkung entscheidend sind. Die Frage nach der Entstehung dieser Keime, die ein den Bazillen, denen sie entstammen, feindliches Leben entwickeln, scheint mir ungezwungen nur zu beantworten, wenn man annimmt, daß die Krankheit erzeugenden Lebewesen selbst Infektionskrankheiten unterworfen sind, durch die sie ihrerseits in der Lebenstätigkeit gehindert und schließlich getötet werden. Man müßte dabei annehmen, daß das Leben, und zwar sowohl das animalische wie das vegetabilische, nicht an die von uns noch durch Mikroskope erkennbaren Dimensionen geknüpft sei, sondern daß es Lebewesen gebe, die zu den Mikroben und Bakterien ungefähr in demselben Größenverhältnis stehen, wie diese zu uns. Es stehen dieser Annahme keine naturwissenschaftlichen Bedenken entgegen, denn die Größe der Moleküle liegt jedenfalls tief unter der Grenze, die den Aufbau solcher Lebewesen einer niederen Größenordnung noch gestattet. Der rätselhafte Selbstheilungsprozeß, die nachfolgende Immunität, die sonst unerklärliche Wirkung der Einführung von Lebensprodukten der Krankheit erzeugenden Bazillen in den Gäftelauf eines von derselben Krankheit befallenen Körpers würden bei dieser Annahme selbstverständliche Folgen der eingetretenen Infektion der Krankheitserreger selbst sein, und die Aufgabe wäre künftig die, eine solche Infektion herbeizuführen und zur möglichst schnellen Entwicklung zu bringen, da ja auch diese sekundären Krankheitserreger selbst schnell verlaufenden Infektionskrankheiten durch Mikroben einer noch niederen Größenordnung unterworfen sein könnten.“

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, gehört die Priorität der Idee „Bazillen der Bazillen“ unserm Landsmann Werner von Siemens. F. E.

Pfahlbauten im Bodensee. Im Laufe dieses Jahres sind vom Verein für Pfahlbauten und Heimatkunde bei Unteruhldingen im Bodensee Rekonstruktionen von vorgeschichtlichen Pfahlbauhäusern erstellt worden. Es sind zwei Häuser, die gemeinsam auf einer von wagrechten Stämmen gebildeten und auf senkrechten, in den Seegrund eingrammten Pfählen ruhenden Plattform stehen. Mit

dem Lande ist die Siedlung, die sich unmittelbar neben der Stelle der vorgeschichtlichen Pfahlbausiedlung in der Bucht von Unteruhldingen befindet, durch einen Steg verbunden (Abb. 1).



Abb. 1. Gesamtansicht eines rekonstruierten Pfahlbaues in halbfertigem Zustande.

Die Rekonstruktion der Häuser erfolgte unter der wissenschaftlichen Leitung des Urgeschichtlichen Forschungsinstituts der Universität Tübingen unter Benützung der Forschungsergebnisse, die die Ausgrabungen der jungsteinzeitlichen Moorsiedlungen bei Schussenried und Buchau in den letzten Jahren ergeben haben. Dort waren nicht nur die ganzen Grundrisse der Hausbauten, die Fußböden mit ihren Stützen und Unterbauten, sondern auch Teile der Seiten- und Innenwände, ja sogar des eingestürzten Daches mit allen Einzelheiten durch die schützende Torfbedeckung vier- einhalb Jahrtausende hindurch erhalten geblieben. So konnte die ganze Konstruktion der Bauten ermittelt und durch eine große Zahl photographischer Einzelaufnahmen genau festgelegt werden (Abb. 2).

Die vorgeschichtlichen Pfahlbauten des Bodensees reichen zeitlich noch weiter zurück als die Moorbauten von Schussenried¹, nämlich bis in die Mitte des vierten Jahrtausends vor unserer Zeitrechnung, also bis in die Mitte des Zeitalters der Jüngeren Steinzeit. Als Reste jener verschwundenen Kultur finden sich im Seeschlamm eingebettet Gebrauchsgegenstände, Werkzeuge und Gerätschaften aller Art, Töpferwaren, Beile, Sägen, Pfeilspitzen aus Stein, Meißel, Nadeln und Angelhaken aus Horn und Knochen, Netze, Flechtwerk und Webereien, sowie die Knochen der Haustiere, des Hundes, Schweines und Rindes, und der Jagdtiere, des Bären, Wolfs,

Hafen, Rehs, Hirschs, Wildschweins usw., und schließlich selbst Getreide und Früchte (Weizen, Hirse, Gerste, Äpfel, Haselnüsse, Wein usw.). Aus diesen Funden läßt sich das reiche Kulturleben der früheren Anwohner des Bodensees erschließen, die damals schon vom Nomadenleben zur dauernden Sesshaftigkeit übergegangen waren und außer der Jagd und dem Fischfang bereits Ackerbau und Viehzucht betrieben. Dagegen ist von den Hausbauten selbst außer den bei einzelnen Siedlungen nach vielen Jahrtausenden zählenden Tragpfählen heute keine Spur mehr vorhanden, und aus deren regelloser Anordnung konnte nicht einmal die Grundform der Häuser erkannt werden. Alle bisherigen Rekonstruktionsversuche waren daher bloße Mutmaßungen. Umso bedeutungsvoller sind nun die genannten Ausgrabungen bei Schussenried, deren Ergebnisse den Rekonstruktionen der Unteruhldinger Pfahlbauten zugrunde liegen.

Die Häuser, deren Wände aus gespaltenen Rundstämmen hergestellt sind, enthalten einen überdachten Vorplatz und zwei Räume, von denen der eine einen lehmgebaute Herd besitzt. Das hochgiebelige Dach mit Firstbalken und Sparrenwerk ist mit Schilf gedeckt, der Fußboden besteht aus gestampftem Lehm. Das eine der beiden rekonstruierten Häuser ist als Wohnhaus, das andere als Versammlungshaus, als sog. „Männerhaus“ gebaut und

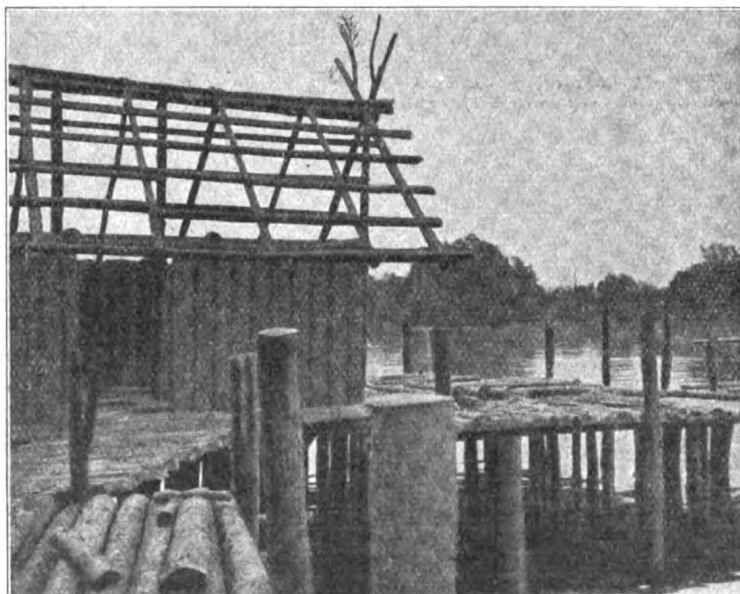


Abb. 2. Bauweise einer Pfahlhausanlage.

eingerrichtet und im Innern mit den verschiedensten Gebrauchsgegenständen ausgestattet. So bietet sich dem Beschauer ein lebendiges Bild von der hochentwickelten Kultur jener frühen Zeit, als ausge-

¹ E. Rossmoßhandweiser 1920, S. 60, 94, 119.

behnte Wälder den Bodensee umgaben, dessen Gestade von zahllosen derartigen Pfahlbauinsiedlungen umsäumt war.

Unsere beiden Bilder zeigen die rekonstruierten Häuser im Bau und gewähren einen Einblick in die Bauart der Pfahlbauten. H. Maier.

Die Zuverlässigkeit der Kinderausagen. Zu den interessantesten psychologischen Studien gehört die Prüfung der Kinderausagen. Daß diese oft unzuverlässig, ja geradezu falsch oder völlig erfunden sind, haben Eltern, Lehrer und Richter schon häufig festgestellt. Andererseits kann man Ausagen der Kinder nicht immer entbehren, und unter Umständen sind sie sogar die einzigen Beweismittel. Es ist — auch aus pädagogischen Gründen — nicht angängig, zu sagen: Kinder kommen als Zeugen nicht in Betracht; man muß eben warten, bis sie herangewachsen sind und die nötige Urteilskraft erlangt haben. Es fragt sich vielmehr, ob die Art, in der man die Aussage eines Kindes veranlaßt, immer richtig ist und ob es nicht Mittel und Wege gibt, sie zuverlässiger zu gestalten. So muß man z. B. mit Fragen bei Kindern außerordentlich vorsichtig sein, wenn man einen Vorgang genau erfahren will. Sind die Fragen ungeschickt oder drängend gestellt, so geht die kindliche Phantasie häufig sofort darauf ein, das Kind bestätigt unbewußt das ihm vom Fragenden Borge sagte und folgt in Angst oder Unsicherheit den führenden oder forschenden Gedanken des Erwachsenen. Es gehört also eine besondere Kunst des Fragens dazu, aber auch sie verfaßt häufig! So macht man, wenn man bei Kindern nachträglich einen Tatort feststellen will, meist folgende Erfahrung: Zeigt man dem Kinde den Platz, wo es gewesen sein soll, so wird es bejaht, zeigt man 20 Meter weiter einen anderen Platz und fragt, ob es hier gewesen sei, so wird man von den meisten wieder das „Ja“ hören. — Nun kam kürzlich das 6½-jährige Kind eines Bekannten von der Schule heim und erzählte angstvoll, es sei unterwegs von einem Manne, der offenbar keine guten Absichten hatte, angesprochen worden. Um den Ort festzustellen, aber jeder Beeinflussung aus dem Wege zu gehen, wurde dem Kind, das zufällig viel und gern zeichnet, gesagt, es solle doch einmal zeichnen, wo es gewesen sei. Wachte nun auch die primitive Zeichnung nicht frei von kindlicher Phantasie sein, so war doch darauf ziemlich genau der Platz zu erkennen: das gezeichnete Haus und der gezeichnete Baum konnten nicht gut irgendwo anders stehen. Es ließe sich allerdings einwenden, das Kind habe einen anderen Baum und ein anderes Haus, das es gerade im Gedächtnis hatte, gezeichnet; aber da die Zeichnung mit weiteren Indizien übereinstimmte, so hatte man doch eine beachtenswerte Zeugenaussage.

Wir möchten nun den Kinderpsychologen, aber auch den Kriminalisten empfehlen, diesen Weg gelegentlich zu verfolgen. Auch Erwachsene, wenn sie nur einigermaßen ihre Eindrücke zeichnerisch wiedergeben können, sollte man veranlassen, Vorgänge, bei denen sie Zeuge waren, aus dem Gedächtnis mit dem Stift festzulegen. Vielleicht kommen dabei aus dem Unterbewußtsein Dinge auf das Blatt, die zu überraschender Aufklärung verhelfen können. Denn es fällt einem, wenn man etwas aufs Papier bringen muß, manches ein, an das man vorher kaum oder garnicht gedacht hatte. Jedenfalls wäre ein Ausprobieren von Wert. Sollten im Leserkreise des Kosmos Versuche angestellt werden, so wäre die

Schriftleitung für die Mitteilung der Ergebnisse dankbar, über die sie gegebenenfalls in geeigneter Form berichten wird. R. Walther.

Krähen als Raubvögel. Von der Feldarbeit heimkehrende Bauern in Siebenbürgen wurden auf ein rätselhaftes Blößen in der Luft aufmerksam. Zu ihrer nicht geringen Verwunderung entdeckten sie ein Vögelchen, das von zwei Raben (wahrscheinlich Kolltraben) durch die Lüfte getragen wurde. Unter fortwährendem Blößen des Tieres flogen die kühnen Räuber mit der Beute ihrem Neste zu. H. F.

Die Entzifferung der Hieroglyphen.

Zu den größten Entdeckungen auf dem Gebiete der Völkerkunde gehört die Entzifferung der Hieroglyphen, die vor hundert Jahren dem französischen Forscher Jean François Champollion zum ersten Mal geglückt ist. Jahrhunderte lang hatten einzelne Gelehrte sich bemüht, jene seltsamen, uns wie Bilderrätsel anmutenden Inschriften zu entziffern, die sich auf ägyptischen Bauwerken, Bildern und Papyrus befinden. Nun war außer wenigen Angaben griechischer und römischer Schriftsteller nur eine Abhandlung eines gewissen Horapollon aus dem Altertum erhalten, der aber merkwürdigerweise die Hieroglyphen als reine Bilderschrift bezeichnete und dadurch lange Zeit die Forscher irreführte. Nachdem der englische Arzt Thomas Young das Geheimnis der demotischen Schrift (der ägyptischen Volksschrift) einigermaßen gelüftet hatte, gelang es Champollion nachzuweisen, daß die Hieroglyphen, die sich zu der demotischen Schrift verhalten wie unsere gedruckten Buchstaben zu unserer Schreibschrift, teils reine Bilderzeichen, teils Buchstaben, teils Silbenzeichen und Wortzeichen sind. Die erste Mitteilung machte er in einer an die Pariser Akademie der Inschriften gerichteten Denkschrift, dem berühmt gewordenen Briefe „Lettre à Mr. Dacier“ (den Sekretär der Akademie), die er am 17. September 1822 in jener Körperschaft vorlas. Vor der weiteren Öffentlichkeit wurde die Entdeckung erst am 23. April 1823 erwähnt, und zwar in der feierlichen Sitzung der Asiatischen Gesellschaft in Paris. Champollion hat bis zu seinem schon 1832 erfolgten Tode nicht bloß sein System der Entzifferung der Hieroglyphen weiter ausgebaut, sondern auch eine ägyptische Grammatik und ein ägyptisches Wörterbuch verfaßt. Seine Methode blieb übrigens durchaus nicht ohne Gegnerschaft; sie hatte bei seinen Lebzeiten scharfe Kämpfe zu bestehen und wurde auch später noch oft angefochten, sodaß Georg Ebers 1870 in seiner Antrittsvorlesung zu Leipzig noch einmal Champollion gegen seine Gegner verteidigen mußte. Seither sind aber die Angriffe verstummt, und Champollion wird jetzt unbestritten der Ruhm zuerkannt, der Wissenschaft fünf Jahrtausende ägyptischer Kultur erschlossen zu haben. R.

Eine vielhundertjährige Rieseneiche mit einer Höhe von 22—23 m und einer ebenso breiten Baumkrone steht auf der Sorgenburg bei Hauenstein (Pfalz). Der Baum beschattet eine Bodensfläche von 300 qm, und der Umfang des Stammes mißt in einer Höhe von 1,70 m über dem Boden noch 4,22 m; am Boden ist er noch beträchtlich größer. Leider ist zu befürchten, daß auch dieses seltene alte Naturdenkmal der Holznutzung zum Opfer fällt, rechnet doch die Zeitung, der wir diese Notiz entnehmen, schon aus, welchen ungeheuren Gewinn am Holztertrag der Baumriesen zurzeit abwerfen könnte.

Bekanntmachungen

des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Preiserhöhung. Die fortschreitende Geldentwertung zwingt uns, auch für das 4. Vierteljahr den Mitgliedsbeitrag zu erhöhen. Um 200 % ist im September allein schon das Papier teurer als im Juli. Derartige Preissteigerungen müssen natürlich auch auf die Höhe des Mitgliedsbeitrags einwirken. Wenn wir also bei den neuen Bezugspreisen, die wir zur Zeit der Drucklegung dieses Oktoberheftes noch nicht bestimmen können, wesentlich hinaufgehen müssen, so ist das durch die Verhältnisse gerechtfertigt, und unsere Mitglieder werden das auch verstehen.

Als 4. Buchbeilage wird in diesem Jahre ausgeben: Dr. R. Loze, Jahreszahlen der Erdgeschichte. Neueste Forschungen über geologische Zeitrechnung. Die Buchbeilage wird voraussichtlich dem Novemberheft beigegeben werden. Das in Aussicht genommene Bändchen von R. Martz, Tierische Hochzucht, hat leider für später zurückgestellt werden müssen. Das dafür eingeschobene Bändchen von Dr. Loze wird sicherlich ebenso gern aufgenommen werden.

Das allgemeine Sachverzeichnis für alle Jahrgänge des Handweisers kann nur dann angefertigt werden, wenn eine genügende Anzahl Liebhaber dafür vorhanden ist. Wir weisen auf die 1. Bekanntmachung im Juliheft Seite B 27 hin und bitten alle Mitglieder, die Wert darauf legen, daß dieses für Nachschlagezwecke unentbehrliche Hilfsmittel zustandekommt, ihre Vorausbestellung unverzüglich einzusenden.

Kosmosstiftung. Seit der Empfangsbefähigung im letzten Heft gingen folgende Beiträge ein: A. Zeib. in Braunschweig M 10.—, A. Spr. in Olz M 9.20, Dir. Am. in Brissago M 197.30, Pol. in Jungbunzlau M 30.—, R. Ku. in Berlin-M. M 2.—, D. Rü. in Ludwigsburg M 94.50, E. G. Schw. in Stuttgart M 8.50, D. Sie. in Stuttgart M 8.50, Br. Re. in Dresden M 11.50, J. Marq. in Hamburg M 6.40, E. Gr. in Senftenhausen M 16.—, Dr. H. Gr. in Sternberg M 11.50, Frz. Ro. in Wien M 9.—, A. Schu. in Soltau M 8.50, J. Schul. in Troisdorf M 5.40, M. Kl. in München M 27.50, Sm. in Wien M 5.50, Dr. Go. in Griesheim M 5.—, R. Gie. in Schmerl M 15.50, Pl. in Konstanz M 13.50, W. Sch. in Solingen M 20.—, A. Sp. in Erndtebrück M 30.—, A. We. in Bahia M 1000.—, J. Pi. in Merseburg M 23.—, E. F. Re. in Göteborg M 100.—, R. Bet. in Beuthen M 41.50, W. Ma. in Berlin NW. M 6.50, E. v. Bes. in Klein-Schmograu M 20.50, J. R. in Bürgsdorf M 10.50, Gab. in

Norßach M 15.—, L. Mi. in Luxemburg M 67.40, Chr. Scha. in Bismarck M 50.—, Pav. in Berlin M 2.—, Re. in Zwickau M 62.—, L. Se. in Berlin M 5.—, W. Sch. in Bückingen M 5.—, W. Haus. in Berlin M 44.20, E. Re. in Köln M 100.—, W. Kl. in Oberaula M 5.—, D. Rei. in Berlin M 5.—, Ei. in Bobref M 51.50, Fr. Ett. in Bästera M 500.—, Fr. Tho. in Wilhelmshausen M 1.50, J. Gro. in Baugen M 16.10, A. Krü. in Alzen M 5.—, J. Fe. in Homburg M 4.50, Dr. A. Ja. in Gabling M 125.—, W. Ja. in Landau M 50.—, R. De. in Senftenberg M 19.10. — Wir danken allen Spendern im Namen der Beschenkten. Beiträge sind nach wie vor sehr erwünscht, sie werden wie immer von uns verdoppelt.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Albersleben am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Stahnsdorf, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, in Wöhrmisch-Stamm, Braunschweig, Breslau, Bismarck, Cammin i. Br., Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Jütland, in Kaiserslautern, Koblenz, Köln, Kufel, Langenargen, Magdeburg, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Staad b. Konstanz, Stettin, Stuttgart, Ulm a. D., Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

In Saarbrücken, Heidelberg, Chemnitz, Ludwigshafen a. Rh., Mannheim und Marburg wurden wegen Wegzugs der Kursleiter die Kurse ausfallen. Wir bitten um geeignete Vorschläge neuer Kursleiter, da uns an dem Zustandekommen dieser mikroskopischen Kurse ganz besonders viel gelegen ist.

In Offenbach a. M. hat sich unter Leitung unseres Mitgliedes, Herrn Studienassessors Emil Bed, Goethestraße 24, innerhalb des Vereins für Naturkunde Offenbach, eine mikroskopische Arbeitsgemeinschaft gebildet, die in den Räumen des Vereins ihre Sitzungen abhält. Die Beteiligung ist unentgeltlich gestaltet. Die Sitzungen werden so abgehalten, daß sowohl Anfänger wie Fortgeschrittene daran teilnehmen können. Wir hoffen, daß sich unsere Mitglieder diese günstige Gelegenheit nicht entgehen lassen und recht zahlreich an diesen Sitzungen teilnehmen. Alle Anfragen sind unmittelbar an den Leiter zu richten.

Die Mikrobiologische Vereinigung in Hamburg gibt für ihre Mitglieder „Mitteilungen“ heraus, die außer den nächsten Veranstaltungen recht beachtenswerte kleine mikrobiologische Notizen enthalten. Wir bitten unsere Hamburger Mitglieder um rege Unterstützung dieser mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft, deren Teilnehmer sämtlich auch Leser des „Kosmos“ sind.

Treuga Dei. Die Welt spricht von einem Gottesfrieden und sehnt sich im Angesicht neuer Not danach. Vor 900 Jahren gab es schon einmal einen Gottesfrieden. Davon berichtet ein Aufsatz im Augustheft der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Weltverlag, Dietl & Co., Stuttgart). Der Gottesfrieden fand im elften Jahrhundert seine Stütze in

Kosmos-Kalender 1923

rechtzeitig bestellen.

der geistigen Führerstellung der Kirche. — Das erwähnte Heft enthält außerdem folgende Beiträge: Kommt kein Vögel mehr geflogen, fällt kein Sternlein mehr herab? Blaubei über Orden und Ehrenzeichen. — Wie entstand die Gotik? — Die Hof- und Kammerzwerge, Silber aus alten und neuen Zeiten. — Das Offizierkorps der preussischen Armee vor dem Zusammenbruch im Jahre 1806. — Haushaltsfehlbetrag gleich Notenpresse. — Die preussische Zwangsanleihe im Jahre 1810. — Camon de Valera. — Die drahtlose Telegraphie der Inka.

Die Kolzidienerkrankheit der Kaninchen und ihre mikroskopisch kleinen Erreger hat man lange vernachlässigt. Das lag daran, daß der Nachweis der Dorysten im Kot manchmal so schwer gelang. Erst das Jahr 1921 hat die Kochsalzmethode zum Zweck der Anreicherung der Kolzidien gebracht, deren Anwendung zur Erkennung dieser gefährlichen Schmarotzer Tierarzt V. Schroeder in anschaulicher Weise im neuesten Heft des „Mikrokosmos“ beschreibt, der am 1. Oktober bereits seinen 16. Jahrgang beginnt. Diese Kolzidien aber genau zu kennen, ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung; betragen doch die Verluste in verseuchten Beständen oft bis zu 100 %. Diese große Verbreitung der Schmarotzer wird in erster Linie durch unsachgemäße Haltung

bedingt. In feuchten Stallungen ohne Urinabfluß, in dunklen Kästen ohne Licht und ohne Reinlichkeit wird die Kolzidiose nie aussterben, auch wenn man alle kranken oder verdächtigen Tiere beseitigt. Die „Kolzidenträger“, Tiere, die nach chronischem Krankheitsverlauf scheinbar ganz gesund sind, und die große Unreinlichkeit, die in den meisten Hauskaninchenzuchten herrscht, werden immer wieder dafür sorgen, daß die Jungtiere mit verschmutztem Futter in Berührung kommen und sich infizieren. Ein sicheres Heilmittel gegen die Kolzidiose gibt es bis jetzt nicht; jedenfalls sind die Untersuchungen darüber noch im Gange. Die auf den Kaninchenausstellungen angepriesenen Mitteln sind nach Schroeder wertlos. Vorläufig kann den Züchtern nur helfen, als Lösung über ihre Stallungen zu schreiben: „Licht, Luft und Reinlichkeit“ und diese auch zu beherzigen.

Die indische Eisenindustrie ist im Krieg wesentlich erstarkt. Die einseitige Einstellung nach England hin ist durch den Krieg aufgehoben. Jetzt sind Fäden zwischen Indien, Japan und den Vereinigten Staaten angespannt worden, die dauernd halten werden. Durch den Krieg erst ist Indien an die Weltwirtschaft angeschlossen worden, vorher

Fortsetzung S. B 40.

Zwei neue Thompson-Bände

sind soeben erschienen:

Wilde Tiere zu Hause

Ein starker Band im Umfang von Bingo

und

W a h b

Die Lebensgeschichte eines Grislybären

Umfang wie Domino Reinhard.

Thompsons Tiergeschichten sind allgemein bekannt und beliebt. Diese neuen Bände stellen sich im Text und in den köstlichen Zeichnungen den früheren ebenbürtig an die Seite.

Preise: **Wilde Tiere zu Hause** / Bingo / Prärietiere / Rolf der Trapper / Tiere der Wildnis Tierhelden. Gebunden je M 400.—, für Mitglieder M 340.—

Wahb / Domino Reinhard / Monarch. Gebunden je M 200.—, für Mitgl. M 170.—
Jochen Bär. Gebunden M 155.— Preise Anfang September 1922.



KOSMOS, Gesellschaft der Naturfreunde

Der Nachbezug früherer Jahrgänge soll allen, besonders neuereintretenden Mitgliedern, durch günstige Bedingungen erleichtert werden. Alle Einzelheiten finden unsere Leser in der hier wiedergegebenen Übersicht zusammengestellt. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde. Die früheren Bände waren dazu

bestimmt, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen. Wünschen Sie sich eine gute und dabei billige naturwissenschaftliche Hausbibliothek, dann prüfen Sie untenstehendes Angebot!

Folgende seit Bestehen des Kosmos erschienene Buchbeilagen

erhalten die Mitglieder, solange vorrätig, zu untenstehenden Ausnahmepreisen:

1904	1905	1906
Bölsche, W., Abstammung d. Menschen. Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang. Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelband). Meyer, Dr. M. W., Welterschöpfung.	Bölsche, W., Stammbaum der Tiere. Francé, Sinnesleben der Pflanzen. Zell, Dr. Th., Tierfabeln. Leichmann, Dr. E., Leben und Tod. Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.	Francé, Lebensleben der Pflanzen. Meyer, Dr. M. W., Rätsel der Erdpole. Zell, Dr. Th., Streifzüge d. d. Tierwelt. Bölsche, W., Im Steinkohlenwald. Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.
1907	1908	1909
Francé, Streifzüge im Wassertropfen. Zell, Dr. Th., Strauchpolitik. Meyer, Dr. M. W., Kometen u. Meteore. Leichmann, Fortpflanzung u. Zeugung. Floeride, Dr. A., Die Vögel des deutschen Waldes.	Meyer, Dr. M. W., Erdbeben u. Vulkane. Leichmann, Dr. E., Die Vererbung. Sajo, Krieg u. Frieden im Ameisenstaat. Deller, Naturgeschichte des Kindes. Floeride, Dr. A., Säugetiere des deutschen Waldes.	Francé, Bilder aus d. Leben d. Waldes. Meyer, Dr. M. W., Der Mond. Sajo, Prof. Dr. A., Die Honigbiene. Floeride, Kriechtiere u. Lurche Deutschl. Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.
1910	1911	1912
Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf u. Trift. Deller, Fühlen und Hören. Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten. Floeride, Säugetiere fremder Länder. Weule, Kultur der Kulturlosen.	Koelsch, Durch Heide und Moor. Deller, Sehen, Riechen und Schmecken. Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit. Floeride, Vögel fremder Länder. Weule, Kulturelemente der Menschheit.	Gibson-Günther, Was ist Elektrizität? Dannemann, Wie u. Weltbild entstand. Floeride, Fremde Kriechtiere u. Lurche. Weule, Die Urgemeinschaft und ihre Lebensfürsorge. Koelsch, Würger im Pflanzenreich.
1913	1914	1915
Bölsche, Festländer und Meere. Floeride, Einheimische Fische. Koelsch, Der blühende See. Zart, Bausteine des Weltalls. Deller, Vom fleghaften Zellenstaat.	Bölsche, W., Tierwanderung. I. d. Urwelt. Floeride, Dr. Kurt, Meerestische. Eipshäh, Dr. A., Warum wir sterben. Kahn, Dr. Frh., Die Milchstraße. Nagel, Dr. Ost., Romantik der Chemie.	Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft. Floeride, Dr. A., Gepanzerte Ritter. Weule, Dr. Dr. K., D. Kerkfloss, Alpbach. Müller, Alf. E., Gedächtnis u. f. Pflege. Deller, H., Raubw. u. Dichtw. i. d. D.
1916	1917	1918
Bölsche, Stammbaum der Insekten. Zart, Bild ins Käferleben. Sieberg, Wetterbüchlein. Zell, Pferd als Steppentier. Bölsche, Sieg des Lebens.	Deller, Natur- und Jagdstudien in Deutsch-Ostafrika. Floeride, Dr., Plagegeister. Häckerl, Dr., Spiele und Trank. Bölsche, Schatz u. Erbsünden. I. d. Natur.	Floeride, Forscherfahrt in Feindesland. Fischer-Dejow, Schlafen und Träumen. Kurtz, Zwischen Keller und Dach. Häckerl, Dr., Von Reiz- und Rauschmitteln.
1919	1920	1921
Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel. Zell, Neue Beobachtungen. Floeride, Ueber Spinnen u. Spinnent. Kahn, Die Zelle.	Fischer-Dejow, Lebensgefahr in Haus und Hof. Francé, Die Pflanze als Erfinder. Floeride, Schnecken und Muscheln. Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.	Weule, Naturbeherrschung I. Floeride, Gewärm. Günther, Radiotechnik. Sanders, Hypnose u. Suggestion.

Preise: Die Jahrgänge 1904—16 (je 5 Bände) kosten für Mitglieder broch. je M 238.—, gebd. je M 455.—.
Die Jahrgänge 1917—21 (je 4 Bände) broch. je M 232.—, gebd. je M 364.—.

Einzel bezogen kostet jeder Band broch. M 63.—, gebd. M 100.—. (Für Nichtmitgl. je M 76.—, bzw. M 115.—).

Preisermässigung bei Gruppenbezug:

Gruppe I (1904—07) broschiert M 1050.—, gebunden M 1660.—.
Gruppe II (1908—11) broschiert M 1050.—, gebunden M 1660.—.
Gruppe III (1912—16) broschiert M 1310.—, gebunden M 2075.—.
Gruppe IV (1917—21) broschiert M 1050.—, gebunden M 1660.—.

Alle 4 Gruppen auf einmal bezogen: broschiert M 4025.—, gebunden M 6600.—.

Kosmos-Handweiser. Von der sehr wertvollen Zeitschrift sind noch geringe Vorräte von den Jahrgängen 1911, 13, 14, 18, 19, 20, 21 vorhanden. Jeder dieser reichbebilderten, umfangreichen Bände kostet für Mitglieder geheftet M 68.—, in Halbleinen geb. M 170.—. (Für Nicht-

mitglieder geh. M 80.—, geb. M 200.—.) Alle übrigen Jahrgänge sind teils ganz vergriffen, teils nur in wenigen Stücken noch vorrätig. Preise auf Anfrage. Auf Wunsch können größere Beträge nach vorhergehender Vereinbarung auch in einigen Teilbeträgen abbezahlt werden.

Preise Anfang September 1922. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.



In unserer Sammlung WEGE ZUR PRAXIS

ist soeben ein neues Bändchen erschienen:

Der Kunstfreund

von Dr. Ferd. Ruhl

Diese Anleitung zur Kunstbetrachtung geht neue, eigene Wege. Der frische Ton der anregenden Darstellung fesselt von der ersten Seite und führt bis zum Schluß. Das Buch will Fernstehenden ein verständnisvoller Führer, kein aufdringlicher Ratgeber sein. Den Freunden der Kunst wird es vieles in neuem Licht zeigen, für alle aber einen Weg bedeuten zum Schönsten: zur deutschen Kunst.

Zahlreiche Abbildungen im Text und auf Tafeln nach bekannten und auch noch wenig gezeigten Originalgemälden unterstützen das geschriebene Wort.

Preis geheftet M 70.—, gebunden M 92.—

In der gleichen Sammlung sind früher erschienen:

Floericke, Der Jäger • Gerstner, Handschriftendeutung Müller, Praktische Gedächtnispflege

Jeder Band geheftet M 70.—, gebunden M 92.—

Preise Anfang September 1922. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

war es lediglich abnehmende Kolonie. Das spiegelt sich in dem Anwachsen der Aktiengesellschaften wider, ein Zeichen dafür ist auch die Gründung der ersten Großbank nach Art europäischer Zentralnotenbanken, der „Imperial Bank of India“. Die Entwicklung der Eisenindustrie, die an diesem wirtschaftlichen Aufschwung vor allem beteiligt ist, verfolgt näher ein Aufsatz von Dipl.-Ing. A. C. Gebens in dem letzten Heft der „Technik für Alle“ (Franckh's Technischer Verlag, Dietz & Co, Stuttgart). Das Heft enthält noch folgende Aufsätze: Wissenschaftliche Betriebsführung — Der drahtlose Rundspruch — Die Iberische Halbinsel — eine Insel? — Druckluft-Lokomotiven für Bergwerke — Der Überbroadnought „New-Mexiko“ — Ein Rangierfahrzeug mit Spill — Die 10 000. Panomag-Lokomotive — Ein Industriebild — Die Verwertung städtischer Abwässer — Was die Technik Neues bringt — Fahrbare Brückenwagen — Küche mit Sonne — Reisebarometer — Von der Straßenbahn zum Kraftwagenomnibus.

Auf Schusters Rappen ging es manchen Sommertag, und unsere derben Schuhe haben ihren Dienst gut getan. Vielleicht sind sie noch stark genug, um im Herbst und Winter durchzuhalten — oder sollten sie gar schon so weit „herunter“ sein, daß sie die Wanderung zum Schutthaufen oder zum Altwarenhändler antreten müßten? Dann einen Rat:

Man sehe vorher erst einmal zu, was über sachgemäße Heilung des anscheinend ausgebeuteten Schuhwerks ein findiger Kopf ausgedacht hat. Es soll jeder selbst retten, was er retten kann, es soll ihm nicht viel mehr kosten als ein Vierteljahrsbezug der Zeitschrift „Basteln und Bauen“ (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart). Und dort, wo das alte Leder nicht mehr in die gewohnte Gestalt will, da wird es die geschickte Hand selbst in praktische Werte fürs Haus umwandeln lernen.

Mikroskopie. Die sich praktisch mit naturwissenschaftlichen Studien beschäftigenden Kosmosmitglieder weisen wir auf die Veröffentlichungen des „Mikrokosmos“ hin. In dem Handbuch der mikroskopischen Technik werden fast alle Sondergebiete der Mikroskopie behandelt, während in den Handbüchern für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit jeder Naturfreund gute Bestimmungsbücher für Algen, Diatomeen usw. findet. Ausführliche Verzeichnisse stehen auf Wunsch gern unberechnet zur Verfügung.

Lebende Mäuse aller Art (besonders Feld- und Hausmäuse) werden von der Biologischen Reichsanstalt für Versuche fortlaufend gebraucht. An alle, die Gelegenheit haben, lebende Mäuse zu fangen, ergeht die dringende Bitte, die Tiere für die im Allgemeininteresse liegenden Arbeiten zur Verfügung zu stellen. Auf Wunsch werden Versandlisten geliefert und die Portoauslagen erstattet. Innerhalb Berlins werden die Tiere auf Telephonanruf abgeholt. Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Strasse 19 Fernsprecher: Ciegliß Nr. 389—390, 296.



Unser täglich Brot.

Eine Nahrungsmittelumschau. von Dr. G. Wolff.

„Was essen wir morgen?“ Das ist noch immer die Sorge der Hausfrau; sie war es im Kriege, sie war es schon vorher und wird es noch lange bleiben. Es liegt in der Natur der Sache, daß jeder Beruf seine besonderen Sorgen hat; eine Sorge der Hausfrau, und zwar nicht ihre geringste, bleibt nun einmal die rechtzeitige Beschaffung des „täglichen Brotes“.

Im Kriege, da uns die Hungerblockade der Feinde von den Auslandszufuhren abschnitt, wurde diese Sorge zu einem quälenden Erlebnis, das noch frisch in unserer Erinnerung haftet und unserer Volksgesundheit einen Schaden zufügte, der auch heute noch nicht übersehbar ist. Auf die Beziehungen zwischen Unterernährung und Tuberkuloseverbreitung hat die Statistik der Todesursachen seit dem Jahre 1916 ein erschütterndes Licht geworfen; zeigt sie uns doch, daß wir gegen Ende des Weltkrieges in Deutschland eine Tuberkulosesterblichkeit hatten, wie etwa vor 30 Jahren, daß 1918 prozentual doppelt so viele Menschen dieser Krankheit erlagen wie 1914. In den Jahren 1920 und 1921 zeigt sich glücklicherweise nach den letzten statistischen Ausweisen wieder eine erhebliche Besserung.

Zwar ist heute die Ernährung der breiten Massen wieder einigermaßen gesichert, indem jeder, der die Mittel dazu hat, nach Belieben kaufen und seinen Bedarf decken kann und an keine Zwangsbewirtschaftung mehr gebunden ist; aber leider sind die noch stets im Steigen begriffenen Lebensmittelpreise infolge der Entwertung des deutschen Geldes vielfach so, daß auch heute eine ausreichende Ernährung bei vielen Menschen, die auf eine feste Einnahme angewiesen sind, vor allem bei den am schwersten benachteiligten Rentnern, aber auch bei manchen Beamten, Angestellten und Arbeitern, in deren Familien nur ein erwerbendes Mitglied vorhanden ist, kaum noch zu gewährleisten ist. Was

im Kriege die feindliche Blockade begonnen, hat in den Nachkriegsjahren kaum mit minderem Erfolg die verhängnisvolle „Valuta“ fortgeführt und damit weiter der Volksgesundheit die schwersten Schläge versetzt.

Bei der heutigen Ernährungslage des deutschen Volkes, die zwar nicht mehr den Tiefstand des Kohlrübenwinters 1916/17 hat, aber infolge der unbefriedigenden Wirtschaftsverhältnisse noch weiteren Erschwerungen ausgesetzt ist, scheint es doppelt wichtig, daß über den Nähr- und Brennwert (Nutzeffekt) unserer Nahrungsmittel, die Nahrungsmittelveränderungen durch Verfälschungen und andere Einflüsse und über den Schutz der Nahrungs- und Genußmittel vor unerwünschten Schädigungen nicht nur in Fachkreisen, sondern gerade in den Kreisen der Verbraucher begründete Ansichten und Kenntnisse bestehen. Für wen aber ist eine solche Kenntnis wichtiger als für die Hausfrau, die täglich die Mühen und Sorgen der Nahrungszubereitung auf sich nimmt, und die deshalb den größten Vorteil davon hat, wenn sie beim Einkauf und der Zubereitung der Lebensmittel über deren Nutzwert für den Menschen unterrichtet ist? Über das, was „nährhaft“ ist oder besser und genauer, was Energie (Kraft) und Wärme im Verbrennungsprozeß des Körpers zu entwickeln vermag, bestehen auch heute noch vielerseits recht unklare Vorstellungen. Daß Sauerkraut oder Spargel an Nährwert nicht zu vergleichen sind mit Bohnen oder Kartoffeln, ist nicht überall geläufig; daß unsere Nahrungsmittel nur soviel Nährwert, richtiger Brennwert, haben, wie Eiweiß, Fett oder Kohlenhydrate (Zucker, Stärke) in ihnen enthalten sind, d. h. solche Stoffe, die im Körper des Menschen ganz oder fast ganz verbrennen und dabei Wärme erzeugen können, sollte eigentlich zur allgemeinen Bildung gehören. Denn eine solche Kenntnis ist viel notwendiger als Jahres-

zahlen der Weltgeschichte oder irgend einer Kunst- oder kulturgeschichtlichen Begebenheit auswendig zu wissen.

Keineswegs soll hier eine Wissenschaft gegen eine andere in ihrer Bedeutung für das Bildungsideal des Menschen ausgespielt werden; jede hat ihre Bedeutung und ihren Platz und kann nur nach individuellen Bedürfnissen eingeschätzt werden. Aber das Ernährungsproblem als ein Teil der Volksgesundheitspflege ist so wichtig, daß einige notdürftige Kenntnisse davon schon auf der Schule vermittelt werden sollten. Es wäre dann vielleicht nicht nötig, immer wieder auf manche Irrtümer hinzuweisen, etwa auf die Überschätzung der Eier in der menschlichen Ernährung oder gar der künstlichen Nährpräparate, nach denen der Arzt so oft gefragt wird. Natürlich hat von ihnen das Ei noch immer die größte Bedeutung und ist im Vergleich zu ihnen auch noch verhältnismäßig preiswert; aber auch ein Ei kann schließlich im Ernährungshaushalt nicht mehr leisten, als seinem doch verhältnismäßig kleinen Gewicht (50—70 g) entspricht. Es wirkt keine Wunder an Kraft, wie noch immer viele Menschen aus Mangel an Ernährungserkenntnissen glauben, und ist infolge seines großen Wassergehaltes meist längst nicht so „nahrhaft“, d. h. hat keinen so großen Brennwert wie das Butterbrot, das gewöhnlich mit dem Ei gegessen wird, oft aber etwas stiefmütterlich hinsichtlich seines Nährwertes angesehen wird. Freilich schmeckt das Ei, das vielfach zubereitet und als Zutat zu allen möglichen Speisen benutzt werden kann, meistens besser als das dazu gereichte Brot; und nur von diesem Gesichtspunkt aus ist das Ei in der Ernährungspraxis zu betrachten. Zumal bei den gegenwärtig außerordentlich hohen Eierpreisen ist es nur noch als *Genußmittel*, nicht mehr als Nahrungsmittel von Belang. Wenn den Genußmitteln und Reizstoffen, wie den neuerdings besonders erforderlichen „akzessorischen Nährstoffen“ (Vitaminen), auch vielfach eine große Bedeutung in der Ernährung des Menschen, namentlich des vorwiegend geistig tätigen, zukommt, so muß doch in erster Linie die Menge der Nahrung gesichert sein, damit es nicht im Haushalt des Organismus zu einem Verlust, d. h. zu einer Gewichtsabnahme, kommt. Der arbeitende Erwachsene, der täglich etwa 3000 Wärmeeinheiten (Kalorien) aus seiner Nahrung beziehen muß, deckt seinen Bedarf am besten, indem er 100 bis 110 Gramm Eiweiß, 50—60 Gramm Fett und etwa 500 Gramm Kohlenhydrate zu sich nimmt. Das sind die alten *Voit'schen* Kostzahlen, deren

Richtigkeit gerade nach den Erfahrungen über die Unterernährung während des Krieges von neuem bestätigt wurde.

Es versteht sich von selbst, daß die kalorisch geregelte Ernährung kein starres Schema darstellt. Der Schwerarbeiter, der große körperliche Arbeit leistet und dazu Wärme verbraucht, die er selbst erzeugen muß, hat einen größeren Bedarf an Energiequellen (Nahrung) als der Geistesarbeiter, der mit geringen Mengen seinen Nahrungsbedarf decken kann, dafür aber qualitativ an seine Ernährung andere Ansprüche stellen muß, weil bei ihm der durch gesteigerte Muskelarbeit erhöhte Stoffverbrauch fortfällt und damit, wie jedermann aus eigener Erfahrung weiß, eine Hauptquelle des Nahrungsreizes, des Appetits. Er braucht also andere Reizstoffe zu seiner Ernährung, und es wäre daher ein über Schematismus, wollte man unterschiedslos alle Menschen nach demselben Rezept ernähren.

In einer neueren Studie „Der Mensch als Kraftmaschine“ (Georg Thieme, Leipzig 1921) hat der Biochemiker Karl Oppenheimer unter Berücksichtigung der jüngsten ernährungsphysiologischen Forschungen die energetischen Grundlagen des Stoffverbrauchs im Körper dargestellt und darin auch Stellung genommen zu der grundlegend wichtigen Frage, inwieweit es dem lebenden Organismus möglich ist, die chemische Energie der Nahrung unmittelbar in die mechanisch-kinetische der Muskelarbeit umzuwandeln, ohne ihre Überführung in Wärme zwischenschalten. Damit hätte der Organismus das Problem gelöst, das dem modernen Techniker noch immer die größten Schwierigkeiten bereitet; alle unseren modernen Wärmekraftmaschinen, von der Dampfmaschine bis zum Explosionsmotor, werden in der Weise in Bewegung gesetzt, daß die chemische Energie ihrer Brennstoffe (Kohle, Benzin, Spiritus, Benzol) erst in Wärme und dann in Bewegungsenergie umgewandelt wird. Dies geht nicht ohne Energieverlust vor sich. Während man noch bis vor kurzem glaubte, daß auch die Arbeitsleistung des lebenden Organismus lediglich von diesem Gesichtspunkt als Wärmekraftleistung zu beurteilen, die Nahrungsstoffe daher lediglich nach ihrem Brennwert zu bewerten seien, sprechen eine Reihe neuerer Untersuchungen dafür, daß im Körper auch eine direkte Überführung chemischer Energie in mechanische, ohne den Umweg über die in Kalorien ausdrückbare Wärmebildung möglich ist. Diese neue Erkenntnis ändert freilich praktisch an der Bewertung der einzelnen Nahrungsstoffe nach

Kalorien, die sich in der wissenschaftlichen Ernährungswissenschaft eingebürgert hat, nichts, da der Brennwert der Nahrung nach wie vor maßgeblich für ihren Nutzwert ist, auch wenn sich die Energieumwandlung etwas anders vollzieht, als bisher angenommen wurde.

Außer der Quantität ist aber auch die Qualität der Nahrungsmittel von großer Wichtigkeit. Die zahlreichen Schädigungen sind bekannt genug, die durch Verderben der Nahrungsmittel entstehen und die im Nahrungsmittelgewerbe eine Rolle spielen, weil sie einerseits große wirtschaftliche Nachteile mit sich bringen, andererseits oft Beunruhigung beim Publikum hervorrufen. Die meisten dieser Nahrungsmittelverfälschungen werden durch Mikroorganismen, Bakterien oder andere niedere Pilze hervorgerufen. Glücklicherweise sind die meisten Mikroorganismen unschädlich für den Menschen, meistens sogar von großem Nutzen für ihn und seine Umgebung. Erinnert sei nur an die Bodenbakterien, die das Erdreich aufschließen, an die stickstoffbildenden Knöllchenbakterien der Schmetterlingsblütler (Erbsen, Bohnen, Lupinen usw.) und an die zahlreichen anderen Bakterienarten, die alle abgestorbenen Lebewesen wieder in ihre Urstoffe zurückverwandeln und damit wieder zum Neuaufbau organischer Materie auf Erden beitragen.

Es ist jedermann bekannt, daß Bakterien und Pilze bei der Aufbereitung vieler Nahrungsmittel eine große Rolle spielen. Die alkoholische Gärung geht nicht ohne Hefepilze vor sich, die Essiggärung dergleichen; die Reifung des Käses und zahlreicher anderer Molkereiprodukte (Käse, Kумыс, Joghurt), die Aufbereitung des Sauerkrautes, ferner der zahlreichen Bäckereierzeugnisse werden letzten Endes durch die Tätigkeit von Mikroorganismen, eines einzelnen oder mehrerer zugleich, die in Symbiose wirken, veranlaßt. Die Zahl der nützlichen überwiegt die der schädlichen unter den Kleinlebewesen erheblich.

Dennoch erleben wir es nicht ganz selten, daß auch einmal eine der pathogenen, d. h. krankheitserregenden Mikroorganismenarten sich auf den menschlichen Nahrungs- und Genussmitteln breit macht. Sie erzeugen die Krankheiten des Weines, des Bieres, besondere Veränderungen des Brotes („fabenziehendes Brot“), der Milch, der Fleischwaren und andere Nahrungsmittelverfälschungen, die in letzter Zeit sehr eingehend studiert worden sind. Die Verfeinerung der bakteriologischen Technik im Anschluß an die großen Entdeckungen Louis Pasteurs und Robert Kochs, die im Anfang vor-

wiegend der Erforschung der menschlichen Infektionskrankheiten zugute kam, hat bald auch für das Nahrungsmittelgewerbe größte Bedeutung gewonnen.

Die eigentlichen Nahrungsmittelvergiftungen, Wurst-, Fleisch-, Fischvergiftungen in erster Linie, konnten erst genauer studiert und in ihren Ursachen erkannt werden, seitdem die Bakteriologie die menschlichen Darm-Infektionskrankheiten, Typhus und Paratyphus, Ruhr und Cholera, aufgeklärt hat. Denn die überwiegende Mehrzahl aller Nahrungsmittelvergiftungen wird durch Krankheitserreger aus der Gruppe der sogen. Paratyphusbazillen hervorgerufen. Diese pathogenen Keime finden sich, im Gegensatz zum Typhusbazillus, im ganzen Tierreich außerordentlich verbreitet vor; sie sind bei Schweinen und Rindern, bei Kälbern, Kaninchen, Mäusen und Ratten mindestens so verbreitet wie beim Menschen. Kein Wunder also, daß sie in erster Linie mit dem Fleisch und anderen Nahrungsmitteln auf den Menschen übertragen werden können. Die Keime können entweder an sich in den kranken oder toteschlachteten Tieren vorhanden sein, also schon die Ursache für deren Erkrankung bilden und sich nach ihrem Tode massenhaft in den alkalischen Säften des Muskelgewebes vermehren; sie können aber auch nachträglich erst durch den Menschen, der nicht selten solche Keime ausscheidet, auf das Fleisch oder andere Nahrungsmittel übertragen werden, sich hier reichlich vermehren und zu Masseninfektionen Anlaß geben.

Werden die kranken Tiere im allgemeinen durch die tierärztliche Kontrolle von der Verwendung zum Nahrungsmittelgenuß ausgeschlossen, so ist das längst nicht so leicht möglich bei Nahrungsmitteln, die erst nachträglich durch den Menschen selbst infiziert werden. Hier spielen die sogen. „Bazillenträger“ eine gewichtige Rolle, über die ich bereits im Kosmos-Handweiser 1920, S. 185 ausführlich berichtet habe. Das sind solche Menschen, die eine Infektionskrankheit glücklich überstanden haben, selbst gesund sind, aber die krankheitserregenden Keime oft noch lange Zeit mit sich herumführen und sie auf andere Menschen durch Vermittlung der Hände oder der von ihnen infizierten Nahrungsmittel übertragen. Zuweilen gibt es auch Bazillenträger, die selbst überhaupt nicht krank gewesen sind, zum mindesten von ihrer Erkrankung nichts wissen. Es ist ohne weiteres klar, daß gerade solche Menschen für ihre Umgebung besonders gefährlich sind, weil niemand in ihnen einen Infektionsherd vermutet, während man

sich vor den eigentlich Kranken meist leichter zu schützen vermag.

Um die Nahrungsmittel vor unerwünschten Schädigungen zu bewahren, wurden, namentlich in neuerer Zeit, eine große Reihe von Konservierungsmethoden ausgearbeitet. Die Haltbarmachung (Konservierung) der Nahrungsmittel beruht in erster Linie auf der Abtötung der Mikroorganismen, deren Tätigkeit ja bei weitem am häufigsten von allen äußeren Ursachen Anlaß zum Verderben der Nahrungsmittel gibt. Alle Lebewesen und damit auch alle Mikroorganismen brauchen zum Gedeihen eine gewisse Feuchtigkeit; ohne Wasser kann kein Bakterium leben, ohne Luft schon eher. Sie brauchen ferner ein gewisses Temperaturoptimum zum Leben und zur Vermehrung; bei abnorm tiefen oder hohen Temperaturen können sie sich nicht mehr vermehren und sterben sogar leicht ab, namentlich bei höherer Erhitzung. Allen Mikroorganismen als lebenden Zellen ist außerdem gemeinsam, daß sie von gewissen giftigen Stoffen an der Entwicklung gehemmt bzw. abgetötet werden. Das trifft für die Zellen des Menschen so zu wie für diejenigen der einfachsten Kleinlebewesen. Auf dieser Erkenntnis beruht die gesamte moderne Desinfektionslehre (Abtötung

der schädlichen Keime außerhalb des menschlichen Körpers) und auch die Chemotherapie der Infektionskrankheiten (Abtötung der schädlichen Keime innerhalb des menschlichen Körpers).

So hat die moderne Konservierungstechnik für Nahrungs- und Genußmittel auf Grund der Kenntnisse von der Biologie der Mikroorganismen zu folgenden Schutzmaßnahmen geführt: 1. Konservierung durch Wasserentziehung (Dörrgemüse, Trockenmilch, Trockenei, Backobst usw.); 2. Konservierung durch Zusatz antiseptischer, d. i. keimwideriger Mittel (Nochsalz, Salpeter, schweflige Säure, Bor säure, Salizylsäure, Wasserstoffsulphat usw.); 3. Konservierung durch Kälte Wirkung (Eisfrant, Tiefkühler für Milch, Kühlhäuser, Kühlschiffe usw.); 4. Konservierung durch Wärme Wirkung bis zur völligen Vernichtung der Keime mit ihrer weiteren Fernhaltung durch Luftabschluß (Pasteurisierung, Sterilisation, keimdichter Abschluß). Durch den mannigfachen Ausbau dieser Konservierungsmethoden ist schon jetzt ein hoher Schutz unserer wichtigsten Nahrungsmittel erzielt und damit eine bedeutungsvolle Aufgabe der Volkswirtschaft wie der Volksgesundheit gelöst worden.

Löwenzahn und Geißfuß.

von Wilhelm Engeln.

Wer schon einmal den Namen nachgegangen ist, den unsere wildwachsenden Pflanzen im Volksmunde führen, der wird gewiß auf manchen hübschen und sinnvollen Namen gestoßen sein, aber oft auch die Entdeckung gemacht haben, daß unser Volk überhaupt nur noch wenige Pflanzen kennt. Selbst Bauern und Dörflern sind viele der allenthalben wachsenden Wildlinge weder vertraut noch mit irgendeinem Namen bekannt. Eine der rühmlichsten Ausnahmen davon macht der Löwenzahn. Es wird wohl nicht viele Dorfkinde geben, die nicht wenigstens ihn zu nennen wüßten als Ringelblume, Kuhblume, Pustblume, Butterblume oder sonstwie. Der



Abb. 1. Blatt eines Löwenzahns, der freistehend am sonnigen Wegrande gewachsen ist.

Name Löwenzahn allerdings ist nicht grade beliebt. Es ist der gelehrte, der „richtige“ Name, dem für das Kind der unangenehme Geruch der Schulkreide anhaftet. Löwenzahn ist die Übersetzung des griechischen Leontodon und bezieht sich auf die eigenartige Gestalt der Blätter. Es wird viele geben, die in den wildgeackten Rändern eines solchen Blattes (Abb. 1) tatsächlich etwas sehen, was sie an das furchtbare Gebiß des Löwen erinnert, aber beim Volke ist das offenbar nicht der Fall; es denkt lieber daran, daß man die hohlen Stiele der Blüten so leicht zu zierlichen Ringeln biegen und ineinander stecken kann, daß sich die befeuchteten Samen so hübsch vom Blütenboden wegblasen lassen und dergleichen. Und ich muß gestehen,

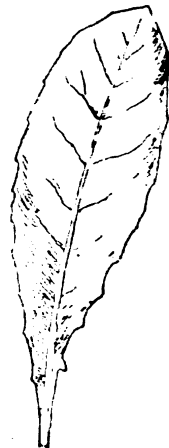


Abb. 2. Blatt eines Löwenzahns, der auf einer Wiese zwischen hohem Gras stand.

ich selbst vermag in dem Blattrande des Löwenzahns auch nichts zu erkennen, was grade an ein Löwengebiß erinnern könnte. Man sollte deshalb dem Volke solche Namen überhaupt nicht



Abb. 3. Efeu, *Hedera helix*. Zweig mit gelappten und mit ganzrandigen Blättern. An solchen Trieben erscheinen später auch die Blüten.

aufdrängen, sondern ihm seine althergebrachten Bezeichnungen ruhig lassen. Grade die Mißachtung der vollstämmlichen Namen und die gewissermaßen zwangsweise erfolgende Einführung der wissenschaftlichen Namen durch die Schule hat ein gut Teil mit dazu beigetragen, dem Volke das frühere harmlose Vertrautsein mit den Blumen zu stören. Man frage nur einmal den schlichten Mann auf der Dorfstraße oder die Kinder auf der Wiese. Selbst wenn sie eine Blume kennen, scheuen sie sich, mit dem Namen herauszurücken. Der wissenschaftliche Name ist ihnen



Abb. 4. Löwenzahn, *Taraxacum officinale*. Die zackigen Blätter liegen dem Erdboden an und bilden eine Rosette.

entfallen oder nie bekannt gewesen, der vollstämmliche kommt ihnen „verkehrt“ und kindlich vor: sie schämen sich seiner. Das ist bedauerlich und sollte uns wohl zu denken geben. Man sollte sich hüten, einem Naturkinde jemals lehrhaft oder gar verweisend zu erklären, daß diese brennendrote Blume, aus der die Kinder Püppchen machen, keine Matzrose, sondern der Ackermohn, *Papaver rhoeas*, ist, daß jenes gelbe Blütentörbchen nicht Kuhblume, sondern Löwenzahn heißt — zumal

wenn der „richtige“ Name nichtsagend oder geradezu falsch ist. Denn es gibt auch solche Namen. Beim Löwenzahn wollen wir dieses harte Urteil zwar nicht fällen, aber Tatsache ist, daß er sehr oft Blätter trägt, die weder wie ein Löwenzahn noch überhaupt wie irgendein Zahn oder Gebiß aussehen (Abb. 2). Denn die Gestalt der Blätter ist bei den Pflanzen durchaus veränderlich. Reichliche oder spärliche Bodenfeuchtigkeit, Licht oder Schatten, Kälte oder Wärme formen an den Blättern. So erzeugt der Efeu durchaus nicht immer seine so charakteristischen „edig drei- bis fünflappigen“ Blätter, sondern dort, wo die Ranke aus dem Schatten bis zum



Abb. 5. Löwenzahn zwischen hohem Wiesengras.

vollen Scheine des Lichts emporgeklettert ist, treibt sie eiförmige Blätter ohne alle Ecken und Lappen (Abb. 3). Ähnlich macht es der Löwenzahn. Wo er auf trockenem, sonnigem Boden steht, hat er keine Zackenblätter. Diese legen sich flach wie eine Rosette rings um die Blütenstiele auf den Erdboden (Abb. 4). Das hat seinen guten Grund, denn einmal beschattet die Rosette das Erdreich um die Pfahlwurzel der Pflanze und schützt es vor allzu schnellem Austrocknen, zum andern haben die tief gezähnten Blätter keine so große Fläche wie vollrandige. Mit der Blattfläche aber haucht die Pflanze Wasser aus: je kleiner die Fläche, desto sparsamer der Wasserverbrauch, um so vorteilhafter also für

den aufs Trockene gesetzten Schelm Löwenzahn. Anders aber auf einer Wiese. Dort ist es mit der Rosettenbildung nichts, denn da würden die lieben Nachbarn Einspruch erheben oder vielmehr



Abb. 6. Walnußbaum, *Juglans regia*. An den großen unpaarig gefiederten Blättern findet man nicht selten Formen, wie die Abbildung eine zeigt.

die Rosette einfach überwuchern, so daß der Löwenzahn zwar keinen Mangel an Wasser leiden, dafür aber desto sicherer an Licht Hunger zugrunde gehen würde. Um dieser Gefahr zu entgehen, richtet der Löwenzahn auf der Wiese seine Blätter hoch, so, daß sie manchmal beinahe

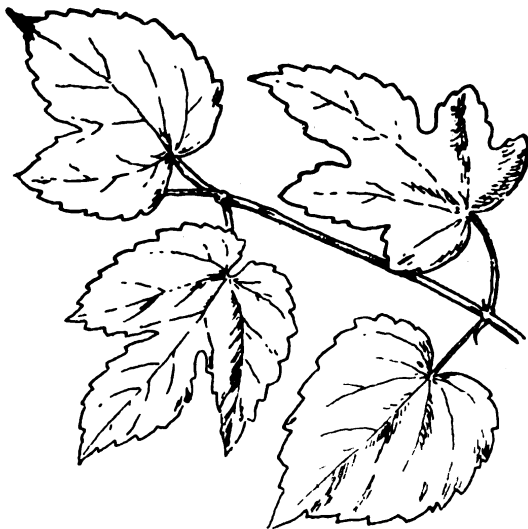


Abb. 7. Hopfen, *Humulus lupulus*. Eine Ranke mit verschieden gestalteten Blättern.

senkrecht stehen (Abb. 5), und — außerdem schafft er sich ganz andere, große, breite, vollrandige Blätter an, die auch im üppigen Wiesengras noch Licht genug erschaffen können, um ihre nahrung-

schaffenden Lichtmotoren (Chlorophyll) in den Blattzellen in Gang zu halten.

Man hat sich oft gefragt, wie es wohl kommen mag, daß der Löwenzahn sich so zweckmäßig zu verhalten weiß, aber eine wirklich zufriedenstellende Antwort hat man bis heute noch nicht gefunden. Da soll z. B. jeder Löwenzahn, der es nicht so machte, als wir es gesehen haben, eben nicht lebensfähig gewesen und im Kampf ums Dasein schließlich ausgemerzt worden sein. Das ist gewiß richtig, stellt aber nur das fest, was wir schon wissen, nämlich, daß dem Löwenzahn sein zweckmäßiges Verhalten nützlich und nötig ist, die Frage nach dem Woher aber bleibt offen. Man sagt uns zwar auch, das Sonnenlicht, überhaupt die Umwelt, übe Reize auf die Pflanze aus, und als Reaktion darauf bilde sie ihre Blätter um und löse ihre Rosette auf. Das Reizempfangende und -wertende der Pflanze soll das Plasma sein, jener Lebensstoff, aus dem alle Lebewesen bestehen. Aber nützt uns diese Erklärung wirklich

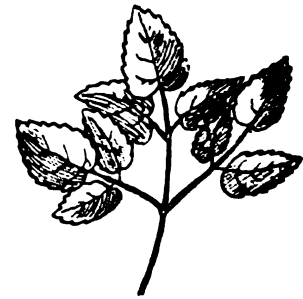


Abb. 8. Blatt vom Geißfuß, *Aegopodium podagraria* (nach Leunis).

viel? Wir schieben das, was uns an der Pflanze unbegreiflich ist, einen Schritt weiter zurück, in ihr Plasma — von dem wir noch weniger wissen, als von der ganzen Pflanze. In der Zukunft freilich kann uns diese Theorie

noch einmal reiche Früchte der Erkenntnis bringen, wenn wir das Plasma und seine Fähigkeiten besser kennen als heute. Aber vorläufig bleibt uns nichts anderes übrig, als ehrlich einzugestehen, daß es uns unbegreiflich ist, wie so sich eine Pflanze ihren jeweiligen Lebensumständen so anpassen kann, daß ihr auch die veränderten Umstände wieder zum Nutzen ausschlagen oder wenigstens nicht schaden.

Eine andere Frage ist es, auf welchem Wege die Anpassungserscheinung zustande gekommen ist. Hat der Löwenzahn von Anfang an die Fähigkeit gehabt, bald ganzrandige, bald gezackte Blätter zu entwickeln? Oder hat sich diese Fähigkeit erst nach und nach entwickelt? Oder endlich, ist sie etwa eines Tages mit einem Male ins Dasein getreten? Über die erste Frage ist man sich heute wohl so ziemlich einig. Man hat die Linnésche Auffassung, daß alle Lebewesen so sind, wie sie am Anbeginn aller Dinge an gewesen sein sollten, fallen gelassen. Wir sehen heute in

den Lebewesen die Endglieder jahrmillionenlanger Entwicklungsketten. Sie sind also etwas Gewordenes, haben sich stets geändert und ändern sich auch heute noch. Und hiermit ist eigentlich auch schon über die beiden anderen Fragen entschieden. Denn ein „Werden“ können wir uns nach unserer ganzen Denkveranlagung nur als einen ständig sich vollziehenden Vorgang vorstellen. Die Annahme einer ganz allmählichen Entwicklung ist uns daher entschieden sympathischer als die Vorstellung eines plötzlichen Herausspringens oder auch nur eines sprunghaften Werdens. So hat ja auch Darwin jedes Sprunghafte abgelehnt und die Auffassung vertreten, daß jede Anpassungsform oder -fähigkeit zunächst nur eine ganz geringfügige Variation gewesen sei, die, wenn sie dem variierenden Individuum nützlich war, als Sieger aus dem Kampfe ums Dasein hervorging, in der nächsten Generation infolge Vererbung verstärkt auftrat, und so fort, bis schließlich nach einer langen Reihe von Generationen die volle Anpassungserscheinung als Summe aller der kleinen Errungenschaften der verstorbenen Geschlechter zustande gekommen war. Individuen mit nicht nützlichen Variationen unterlagen im Daseinskampfe und wurden mit der Zeit ausgeremmt. Ähnliche Ansichten hatte Lamarck. Allein gegen diese Theorie der Summierung kleiner Variationen hat man geltend gemacht, daß die erste, noch geringfügige Variation eben wegen ihrer Geringfügigkeit überhaupt noch keinen nennenswerten Vorteil im Kampfe ums Dasein verleihen konnte. Wenn also z. B. ein Löwenzahn von der Wiese auf den Wegrand geriet und seine Blätter auch wirklich etwas breiter und etwas mehr dem Erdboden zugeneigt waren als bei andern, was nützte ihm das? Diese geringfügigen Abweichungen hätten das Austrocknen des Erdbereichs noch nicht verhindern oder auch nur verlangsamen können. Dazu war es nötig, daß sogar die volle Rosettenbildung da war. In der Tat haben denn auch manche Forscher den kleinen Variationen jeden Wert für die Entstehung der Anpassungen abgesprochen. Nach Hugo de Bries, dem bedeutendsten Vorkämpfer dieser gegenteiligen Ansicht, geht die Sache immer nur sprunghaft vor sich. Große, plötzlich eintretende Variationen (Mutationen), die man in der Tat oft beobachten kann, verleihen der Pflanze mit einem einzigen Schlage eine ganz neue Eigen-

schaft. Berühmt sind de Bries' klassische Versuche mit der Nachtkerze (*Oenothera Lamarckiana*), von der er durch Mutationen eine ganze Reihe von Varietäten und vier unzweifelhaft neue Arten erhielt. Die Mutationstheorie hat bei den mancherlei Schwierigkeiten, die der Theorie der kleinen Variationen zweifellos anhaften, bei den modernen Naturforschern viel Anklang gefunden und gewinnt noch immer mehr an Boden. Trotzdem hat aber auch sie ihre Wenn und Aber. Ihr schwächster Punkt ist vielleicht der Umstand, daß

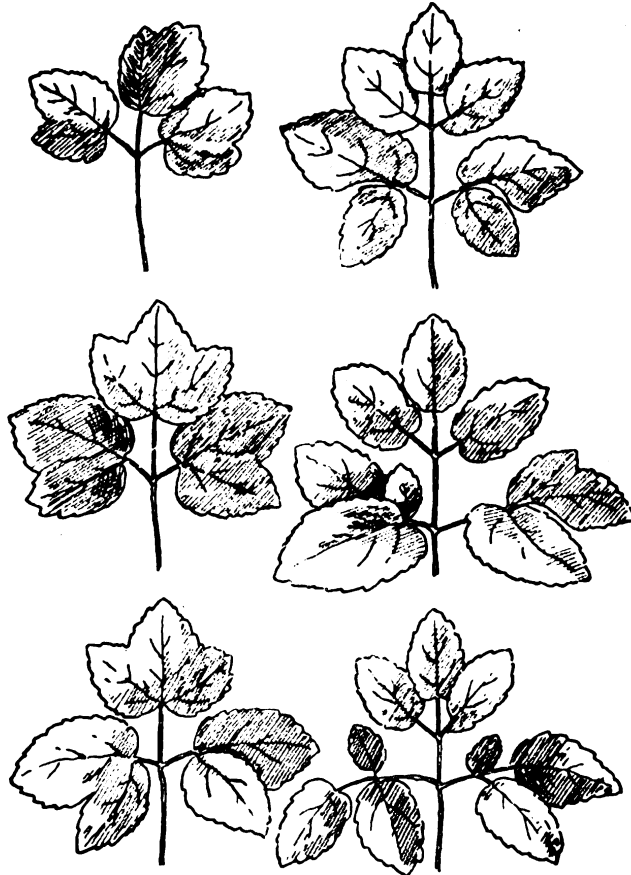


Abb. 9. Blätter vom Geißfuß, Übergangsformen vom einfach- zum doppeltbreitdreieckigen Blatt.

man gegen sie denselben Einwand erheben kann wie gegen die Darwinsche Variationentheorie. Denn Mutationen sind zwar immer von größerer morphologischer Breite als Variationen, aber auch sie erreichen nur höchst selten oder nie mit einem Schlage das Stadium der Nützlichkeit. Die Mutation kann daher zwar neue Arten schaffen, vermag aber die Entstehung der in der Natur so wichtigen Erscheinung der Anpassungsformen und -fähigkeiten nicht besser zu erklären als die Darwinsche Theorie der Variationen.

Vielleicht gibt es aber außer den Darwin-

schen Variationen und den de Bries'schen Mutationen noch ein Drittes in der Natur. Betrachten wir z. B. das in Abb. 6 gezeichnete Spitzenblatt des Walnußbaums. Sind dort zwei Fiederblätter miteinander verwachsen? Oder wollen da aus einem Blatte zwei entstehen? Der gemeine Hopfen soll nach den botanischen Beschreibungen dreibis fünfklappige Blätter haben, aber dem ist nicht so; beinahe an jeder Hopfenranke findet man vielmehr auch zweiklappige und ganz ungeteilte Blätter (Abb. 7). Wie ist das zu erklären? Mutiert der Hopfen? Variiert er? Ich glaube, es ist keins von beiden der Fall, sondern der Hopfen ist dabei, seine ursprünglich durchweg eingeteilten Blätter mehr und mehr in gelappte umzuwandeln. Weshalb er das tut, darüber kann man vorläufig nur Vermutungen aussprechen, aber wenn man die Sache unvoreingenommen betrachtet, dann kann man sich kaum der Auffassung erwehren, daß der Umwandlungsprozeß nicht unter der Einwirkung äußerer Einflüsse rein mechanisch abläuft, sondern daß er zielstrebig aus dem Innern der Pflanze heraus gelenkt wird.

Noch deutlicher erkennt man das an den Blättern von *Agropodium*. Dieses Kraut wächst bei uns auf allen Grasplätzen, an allen Hecken und Zäunen und heißt beim Volke Gänsefeterzel, Giersch, Zipperlein oder auch Geißfuß. Früher verwendete man es als Mittel gegen die Gicht, weshalb ihm Linné auch den Artnamen *podagra* gab. Die jungen Sprosse werden in manchen Gegenden als wohlschmeckendes Frühjahrsgemüse

geschätzt. Nach den botanischen Beschreibungen sollte der Geißfuß „doppeldreizählige“ Blätter haben (Abb. 8), aber er hat sie nur selten. Viel häufiger findet man Zwischenstufen vom einfachen bis zum doppeldreizähligen Blatt, und zwar tatsächlich ohne jede Lücke (Abb. 9). Um eine Anpassungserscheinung wie beim Löwenzahn kann es sich hier nicht handeln. Dort war die Pflanzenart fähig, sich geänderten Lebensverhältnissen zweckmäßig anzupassen. Hier aber treten Änderungen der Blattform an ein und demselben Standort, oft sogar an ein- und demselben Pflanzenindividuum ohne Lücke in der Bildungsreihe auf. Ich kann mir das nicht anders erklären, als daß die Pflanze auf den inneren Antrieb hin ihre Blätter zielbewußt umformt; denn wenn man die verschiedenen Blätter, von denen ich eine Anzahl naturgetreu gezeichnet habe, genau miteinander vergleicht, vermeint man förmlich zu sehen, wie sich ein Fiederblatt Schritt für Schritt in zwei aufspaltet. Erst eine kleine Einkerbung an richtiger Stelle, dann eine größere, dann trennt sich ein kleines Blatt ab, wobei man an dem größeren Restblatte noch deutlich die Einkerbungen sieht, aus der das kleine hervorgegangen ist. Darauf zieht sich die Blattspreite zurück, erst links, dann rechts an der Mittelrippe, und zum Schluß sind beide Geschwisterblätter gleichmäßig und gestielt fertig.

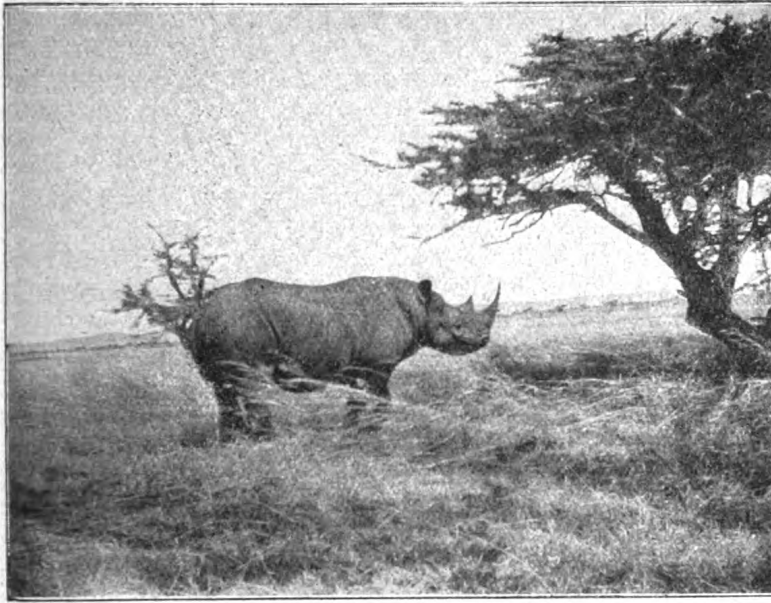
Als Variation (Fluktuation) vermag ich das nicht anzusehen, als Mutation noch weniger — um was handelt es sich also?

Dom Nashorn.

Seit der allzu früh verstorbene Schillings mit Blitzlicht und Büchse viermal unsre frühere ostafrikanische Kolonie durchquerte und als Ergebnis seiner Forschungsreisen die deutschen Naturfreunde mit einer überraschenden Fülle von wertvollen Tele-Aufnahmen der dortigen Großtierwelt überraschte, hat sein Beispiel erfreulicherweise manchen Nachahmer gefunden. So werden uns wenigstens im Bilde auch die Vertreter der afrikanischen Großtierwelt dauernd erhalten bleiben, deren Fortbestand in freier Natur durch die unausgesetzte und rücksichtslose Verfolgung durch den Menschen bereits ernstlich gefährdet erscheint. Unsere, von Landmesser Behler stammenden Abbildungen stellen Aufnahmen vom doppelhörnigen ostafrikanischen Nashorn dar. Auf dem einen Bilde sehen wir ein erwachsenes, auf dem andern ein junges Exemplar. Der Photograph, der schon der eignen Sicher-

heit halber auch ein geübter Jäger und sicherer Schütze sein muß, hat sehr viel Gelegenheit, die aufzunehmenden Tiere in ihrer Lebensweise und Eigenart zu belauschen, in ihre Geheimnisse einzudringen, und dadurch hat unsere Kenntnis der afrikanischen Großtierwelt in den letzten beiden Jahrzehnten eine ganz ungeahnte Bereicherung erfahren. Vorläufig gibt es ja dort noch Nashörner genug, denn dieses mächtige, so vorfintstlich anmutende Tier ist niemals so scharf verfolgt worden, wie der Elefant; dieser reizt ja wegen des wertvollen Elfenbeins immer zur Jagd, während der Geldwert eines erlegten Rhinoceroses kaum den mit seiner Jagd verbundenen Gefahren entspricht — und deshalb war die Nashornjagd immer mehr Sportsache. Wie zahlreich noch vor kurzem die Nashörner waren, geht daraus hervor, daß z. B. allein Dr. Kolbe hundertfünfzig erlegte, bis er schließ-

lich vom Hunderteinundfünfzigsten selbst getötet wurde. Namentlich die dortigen, mit dichtem Unterholz bedeckten steilen Grate in etwa ein rascher Seitensprung oft die einzige Ret-

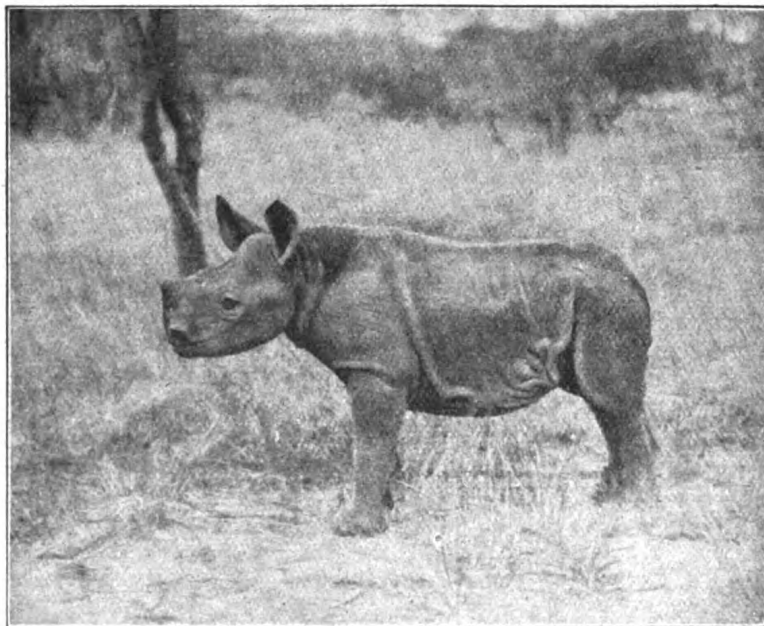


Älteres Nashorn. Aufgenommen von Beßler.

2000 m Meereshöhe, bieten dem Nashorn vorläufig noch eine ziemlich ungestörte Zufluchtsstätte, wo ihm auch vom geübtesten Jäger nicht so leicht beizukommen ist, und wo der gewöhnliche Sterbliche diesen unberechenbaren Dickhäutern lieber nach Möglichkeit aus dem Wege geht. Gerade in solchem undurchdringlichen Dickicht bietet die Nashornjagd besonders viel Gefahren und gilt mit Recht als weit gefährlicher als etwa die Löwenjagd. Wie uns Herr Beßler schreibt, ist es ihm bei großer Vorsicht, guter Deckung, geräuschlosem Anpirschen und günstigem Wind, natürlich ohne schwarze Begleiter, wiederholt gelungen, sich bis auf zwanzig Schritte an ein Nashorn heranzuschleichen und es aus dieser Entfernung zu photographieren. Dabei mußte selbstverständlich das Gewehr stets schußbereit zur Hand sein, weil beim Blitz der Kamera das Tier sofort aufmerksam wird und sich dann

tung, wenn die Zeit nicht mehr ausreicht, aus nächster Entfernung einen ruhigen, wohlgezielten Schuß anzubringen. Gewöhnlich rennt das Nashorn in der einmal eingeschlagenen Richtung fort, aber öfters, namentlich wenn es angeschossen wurde, kehrt es auch wieder im Bogen zu dem alten Platz zurück und nimmt dann den Jäger unvermutet aus einer andern Richtung an. Gerade auf solche Fälle sind die meisten Unglücksfälle bei der Nashornjagd zurückzuführen. Erreicht das wütende Tier seinen Gegner, so spießt es ihn auf die langen Hörner und wirft ihn in die Luft. Trotz alledem ist seit

der großen Vervollkommenung der heutigen Schießwaffen die Zahl der Nashörner sehr gelichtet worden, und das sogenannte weiße Rhinoceros ist bereits im Aussterben. Es läßt sich unschwer voraussagen, daß es auch beim gewöhnlichen Nashorn Ostafrikas früher oder später



Junges Nashorn. Aufgenommen von Beßler.

so weit kommen wird, wenn man sich nicht dazu entschließt, die Tiere wenigstens in einem Schutzreservat zu schonen und so für die Nachwelt ein Stück uralter Dichtäuterherrlichkeit zu erhalten. Freilich ist das Nashorn an sich kein anziehendes Geschöpf, das deshalb in seiner Heimat auch keine Freunde hat. Es ist reizbar, trotz seines scheinbaren Phlegmas geradezu nervös, in jedem Fall ganz unberechenbar, dabei im einzelnen in seinem Charakter sehr verschieden. Dadurch erklären sich seine plötzlichen und ungezügten Angriffe auf die sein Gebiet durchziehenden Karawanen, die öfters auch erfolgen, wenn das Tier in keiner Weise gereizt wurde, und die es natürlich besonders verhaßt gemacht haben. Man muß dabei nur immer staunen über die überraschende Behendigkeit des scheinbar so schwerfälligen Kolosses. Es ist in freier Natur nicht der schwerfällige Dichtäuter, den wir stumpfsinnig im Tiergarten in seinem engen Behältnis stehen sehen, sondern ein äußerst gewandter Athlet; in seinem oft mehr als meterlangen Horn besitzt es eine furchtbare Waffe. Allerdings ist das Nashorn sehr kurzichtig, aber dafür sind Gehör- und Geruchssinn um so besser ausgebildet, und für die Wahrnehmung verdächtiger Gegenstände durch das Auge sorgt sein getreuer Verbündeter, ein stargroßer Vogel, der sog. Madenhacker. Selten trifft man ein Nashorn an, das nicht von diesen Vögeln umschwärmt ist, und sobald der Dichtäuter sich zur Ruhe niedertut, setzen sich auch die Madenhacker auf seinen Rücken, um ihm die Becken aus der runzligen Haut abzulesen, von denen das Nashorn sehr gequält wird. Diese scharfsichtigen und vorsichtigen Vögel bemerken jeden Menschen schon von weitem und stoßen dann ihre Warnungsrufe aus. Das Nashorn erwacht sofort aus seinem Hindösen, springt mit überraschender Schnelligkeit auf die Beine und, sobald es etwas Fremdes erkannt hat, ergreift es entweder die Flucht oder stürmt, wenn es bei schlechter Laune ist, wütend darauf los. Wir haben also hier eine Lebensgemeinschaft zwischen einem scharfwitternden, gut hörenden Tier und einem scharf sehenden Tier vor uns, wie dies ja öfters in der Natur vorkommt. Der Nashorn-

jäger hat deshalb ganz besonders auch die Windrichtung zu beachten, wenn er Erfolg haben will. Besonders ungemütlich sind Begegnungen mit übellautigen Nashörnern im dichten Busch bei Nacht, wo der Mensch sich kaum zurechtfinden kann, während der Dichtäuter sich erstaunlich gut zurechtfindet. Auch ins Lager kommen über Nacht manchmal Rhinocerosse, freilich mehr aus Zufall als aus böser Absicht; aber sie rennen dann nicht selten plump Zelte über den Haufen und rufen mindestens große Aufregung im Lager hervor. Bei Tage weicht das Nashorn dem Menschen im allgemeinen aus; die Verfolgung gestaltet sich dann meist recht schwierig, da es in ununterbrochenem Trott gewaltige Strecken zurücklegt, dabei das dicke Dornestrüpp wie eine Lokomotive durchbricht und kleine Bäumchen mühelos zerknickt, während der Mensch sich auf einem solchen Gelände nur langsam und mühselig vorwärts bewegen kann. Der abgesetzte Rot der Nashörner dient, wie Dr. Zell einmal früher im Kosmos auseinandergesetzt hat, gewissermaßen als Post, obwohl diese ungeschlachteten Tiere im allgemeinen ungesellig sind, und ein so guter Kenner wie Schillings nie mehr als vier beisammen gesehen hat. Lange Jahre war es ein unerfüllter Wunsch der zoologischen Gärten, ganz junge Nashörner zur wissenschaftlichen Beobachtung ihrer Entwicklung zu bekommen. Nicht nur die Schwierigkeit des Einfangens, sondern namentlich auch die des Transportes aus dem Inneren nach der Küste und endlich die schwierige Beschaffung von Milch zur Aufzucht standen dem hindernd entgegen. Durch Schillings kam das erste junge Nashorn in den Berliner Tiergarten, dann folgten öfters andere. Man verfährt dabei derart, daß man ein Weibchen mit einem noch möglichst jungen Tier auskundschaftet, die Mutter abschießt und dann das Junge so lange herumjagt, bis es erschöpft ist; nun werfen die Schwarzen sich auf das Waisenkind und fesseln es mit starken Stricken. Bei guter Behandlung werden diese sonst so ungemütlichen Tiere recht zahm und zeigen sich namentlich gegenüber ihrem Pfleger, der ihnen täglich Milch und Futter bringt, sehr anhänglich. R. F.

Die Hunde.

Wundern kann es mich nicht, daß Menschen die Hunde so lieben:

Denn ein erbärmlicher Schuft ist, wie der Menich, so der Hund.

Goethe (Venezianische Epigramme).

(Aus der Kosmos-Pathologie „Die Natur in der Dichtung“ von Lomb Stellen.)

Wundern darf es mich nicht, daß manche die Hunde verachten:

Denn es beschämt zu oft leider den Menschen der Hund.

Schopenhauer.

Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?

von Prof. Dr. K. Weule.

2. Tatsächliches.

Den Begriff Konvergenz hat die Völkerkunde von der Zoologie herübergenommen. Das auch Laienkreisen geläufigste Beispiel dafür ist die Ähnlichkeit der Straußenvögel im Gebiet der Südspitzen der drei großen Landmassen: des echten Straußes von Südafrika, des Randu von Südamerika, des Kasuars von Neuguinea, des Emu von Australien, der ausgestorbenen Moaarten von Neuseeland und des ebenfalls ausgestorbenen Riesenstraußes von Madagaskar. Während man sie früher von einer gemeinsamen Urform abstammen ließ und sie sogar als die festeste Stütze für die Annahme eines großen südhemisphärischen Festlandes ansah, weiß man heute, daß sie entwicklungsgeschichtlich ganz verschiedenen Vogelfamilien angehören. Dadurch, daß sie im Lauf ungezählter Jahrtausende übereinstimmend das Flugvermögen verloren haben, hat sich bei ihnen eine weitgehende Übereinstimmung des Körpers herausgebildet, die sie heute äußerlich als Angehörige derselben Familie erscheinen läßt.

Als letzte Ursache solcher Konvergenz glaubt man mit großer Sicherheit die Gleichrichtung der Umwelt, des Lebensraums, zu erkennen. Prof. von Luschan weist darauf hin², daß Landtiere, die das Festland verlassen und zu Wassertieren werden, Fischform erwerben, daß ihre äußeren Gliedmaßen Schwimnhäute bekommen oder zu Flossen werden oder ganz verloren gehen, und daß sie sich auch in ihrem Knochenbau dem neuen Element anpassen.

Eine andere Art von Konvergenz tritt uns in der Form entgegen, daß der gleiche Zweck mit ganz verschiedenen Mitteln erreicht wird. Ein geradezu verblüffendes Beispiel bildet das Geweih unseres Hirschkäfers, das dem unseres Hirsches vollkommen ähnelt und auch dem gleichen Zweck des Kampfes der männlichen Tiere um die weiblichen dient. Dabei handelt es sich bei dem Käfer um zweckdienlich ausgestattete Mandibeln (Oberkiefer), während beim Hirsch das Geweih aus den Stirnbeinzapfen hervorwächst. Hier hat also der gleiche Zweck zu ähnlichen Formen geführt.

Im Gesamtrahmen der Völkerkunde wird die Konvergenz sowohl für die Physik des Menschen wie auch für seinen Kulturbefiz herangezogen.

Für die Ähnlichkeit der Rassen infolge des ähnlichen Lebensraumes verfiel v. Luschan das alte Beispiel des afrikanischen Negers und des Melanesiers. Beide wären nach dem Urteil vieler Kenner beider Rassen, besonders bei jüngeren Individuen, tatsächlich oft nicht auseinander zu halten, bestände nicht ein untrügliches Unterscheidungsmerkmal in Gestalt des Haarmuchses. Beide Rassen sind nämlich zwar kraushaarig, doch ist das Negerhaar um einen viel kleineren Radius gekrümmt als das des Melanesiers. Schwer unterscheidbare Übergänge mag es aber auch hierin geben.

Als weiteres Beispiel physischer Konvergenz wird die Yankesierung betrachtet. Das ist die bekannte Erscheinung, wonach die Nachkommen weißer Einwanderer in Nordamerika im Laufe der Zeit einen ganz bestimmten, scharf umrissenen Typus annehmen, eben den des Yankee. Neuerdings glaubt Boas den Nachweis führen zu können, daß diese Konvergenz in Nordamerika sogar schon bei der ersten Generation eintritt, indem z. B. Sizilianer und osteuropäische Juden sich in der Kopfform einander rasch nähern: der eine, von Haus aus Langköpfige, wird rund-, der andere von Haus aus Rundköpfige wird langköpfiger. Den naheliegenden Schluß, daß diese Konvergenz auf einen zukünftigen amerikanischen Einheitsstypus hinführe, will Boas einstweilen noch nicht ziehen.³

Für die Frage der ethnographischen Konvergenz besitzen wir bis jetzt zwei größere Vorarbeiten: einen Vortrag des für seine Wissenschaft viel zu früh verstorbenen Paul Ehrenreich „Zur Frage der Beurteilung und Bewertung ethnographischer Analogien“⁴ und die bereits erwähnte Arbeit von Prof. v. Luschan „Zusammenhänge und Konvergenz“. Professor v. Luschan hat darin ein wahrhaft ungeheures Material verarbeitet, wobei er den Weg einschlägt, jede Einzelercheinung auch einzeln, d. h. ohne Zusammenhang mit den übrigen Bestandteilen der jeweiligen sonstigen Stammeskultur, auf ihre mutmaßliche Herkunft zu untersuchen. Der Tendenz seiner Arbeit zufolge, die stets gleiche oder ähnliche Errungenschaften einander gegenüberstellt, läßt er die Frage nach der psychologi-

¹ E. S. 157.

² F. v. Luschan, Zusammenhänge und Konvergenz, Mitteil. der Wiener Anthropolog. Ges. Bd. 48 (3. Folge Bd. 18), Wien 1918.

³ F. Boas, Veränderungen der Körperform der Nachkommen von Einwanderern in Amerika, Zeitschrift für Ethnologie 1913, S. 1—22.

⁴ Correspondenzblatt der Deutsch. Ges. f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, 34. Jahrg. 1903, München 1904, S. 176—180.

sehen Erklärung, d. h. der Erfindung aus der gleichen geistigen Veranlagung heraus, im allgemeinen offen, begnügt sich vielmehr mit dem Abwägen der größeren Wahrscheinlichkeit gegenseitigen Zusammenhangs, also der auf Wanderung beruhenden Entlehnung, gegen das Herauswachsen aus einer gleichen oder ähnlichen Umwelt. Seine Methode wie auch ihre Ergebnisse seien an einer kleinen Reihe von Beispielen verfolgt.

Allgemein bekannt sind unsere vorgeschichtlichen Pfahlbauten. Da ihre Reste vorwiegend in den Seen der nördlichen und südlichen Voralpengebiete gefunden worden sind, gelten sie in Laienkreisen meist als eine Sondererscheinung gerade dieses Gebietes. Demgegenüber hat die systematische Grabtätigkeit der letzten Jahrzehnte gezeigt, daß Pfahlbauten auch im übrigen Europa durchaus nicht selten gewesen sind. Venedig ruht auf Pfählen, und gerade in den allerletzten Jahren sind im Gebiete des Federsees in Oberschwaben durch die systematischen Untersuchungen von Prof. Dr. R. M. Schmidt von Tübingen ganze Pfahl- und Torfböcher der jüngeren Steinzeit (etwa 2500 v. Chr.) in wahrhaft prächtiger Erhaltung aufgedeckt worden.⁵

Pfahlbauten finden sich indessen auch in allen übrigen Erdteilen. Für die Malaien ist diese Bauweise charakteristisch. In Amerika führt Venezuela seinen Namen auf den Umstand zurück, daß die Entdecker dort Pfahlbauten fanden und das ganze Land danach Venezuela („Klein-Venedig“) nannten. In Afrika sind die Pfahlbauten zwar lückenhaft, aber weit verbreitet. Auch in Ost- und Südasien finden sie sich nicht selten.⁶

Beruhren alle diese Vorkommnisse auf räumlichem Zusammenhang, also auf Entlehnung? Oder sind sie ein Ausfluß der gleichen geistigen Grundlage bei ihren Erbauern, gehen also auf eigene Erfindung zurück? Oder sind sie schließlich zwar der Ausfluß ganz verschiedener Ideen, aber übereinstimmend aus der gleichen geographischen Notwendigkeit entstanden?

Die Antwort auf diese drei Fragen ist nicht leicht, vielleicht sogar ganz unmöglich. Am einfachsten gestaltet sich noch die Stellungnahme zur zweiten Frage, der psychologischen. Sie müßte bejaht werden, wenn alle Pfahlbauten aus den gleichen Beweggründen heraus erbaut worden wären oder würden. Das ist indessen nicht der

Fall; man führt vielmehr nicht weniger als gegen 30 Gründe an, warum die Menschen ihren Wohnsitz zeitweise oder ganz auf und über den Wassern nahmen: Schutz vor Überfällen durch menschliche und tierische Feinde, die Scheu vor dem dunklen Urwald, die Annehmlichkeit des offenen Wohnens auf der sonnigen Fläche, die nahrhaften Fischgründe direkt unterhalb des Baues, eine ganze Reihe hygienischer Gründe u. a. m. Dabei gilt das eine hier, das andere dort. Eine Parallele im Sinn Unterkmanns ist der Pfahlbau also nicht; das wäre nur dann der Fall, wenn die Motive überall die gleichen wären.

Es bleiben also Entlehnung oder Konvergenz. v. Luschan glaubt sich für die letztere entscheiden zu sollen. Zwar betont er, daß die Pfahlbauten innerhalb einzelner großer Verbreitungsgebiete unter sich zusammenhängen. Das gilt sicher von dem malaiischen Pfahlbau, der sich von Madagaskar bis tief in den Stillen Ozean erstreckt. Ob indessen alle afrikanischen und gar auch die amerikanischen mit den indonesisch-ozeanischen auf gemeinsamen Ursprung zurückgehen, erscheint v. Luschan sehr fraglich; er möchte sie verneinen, d. h. sich für Konvergenz entscheiden.

Die gleiche Stellung glaubt er auch dem Donnerkeil gegenüber einnehmen zu sollen. Dieser volkstümlich-ethnographische Aberglaube gipfelt darin, daß zahlreiche Völker auf der Erde geschliffene Steinbeißlingen, die nach einem heftigen Gewitterregen aus der Erde zutage treten, für Erzeugnisse des Blitzes selbst halten. Sie sind mit dem Blitz vom Himmel gefallen, oder sie gelten sozusagen als der Schuß des Blitzes, indem der Donner durch das Einschlagen des Donnerkeils in die Erde hervorgerufen wird.

Die Kräfte und Fähigkeiten des Donnerkeils sind äußerst mannigfaltig; er macht unverwundlich, hilft gegen Unfruchtbarkeit der Weiber, schützt vor Feuergefahr und Blitzschlag, man sucht mit seiner Hilfe Schätze, vor allem aber ist er mit höchst wirksamen medizinischen Eigenschaften ausgestattet. Geben in Ostpreußen die Rüge „verherzte Milch“, so melkt man sie durch das Schafelloch eines solchen Steinbeils oder bestreicht das Guter damit. Bestreicht man Warzen bei Pferden oder Menschen vor Sonnenaufgang mit ihm, so verschwinden sie. Der Donnerkeil hilft gegen Kropf und schützt, als Amulett getragen, gegen jedes Ungemach. Richard Andree stellt in seinem Werk „Ethnographische Parallelen und Vergleiche“ (Neue Folge, Leipzig 1889) das Beobachtungsmaterial zusammen, soweit es damals bekannt war. Danach findet sich der Glaube an die wunderbare Herkunft und die ebenso wunder-

⁵ E. Handwörter 1920, S. 60.

⁶ Bal. Lehm a n n, Die Pfahlbauten der Gegenwart. Mitt. d. Wiener Anthropolog. Ges. Bd. 34, 1904. S. 19 ff.

samen Eigenschaften überall, ausgenommen dort, wo, wie in Australien und Ozeanien, die Völker sich noch selbst in der Steinzeit befinden oder bis vor kurzem befunden haben. Dingen, deren natürliche Herkunft sie noch selbst überwacht haben, wird man schwerlich magische Eigenschaften beimessen.

Andree führt sämtliche Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen im Kulturbesitz der Menschheit auf ihre gleiche geistige Veranlagung zurück; er ist also Anhänger der psychologischen Methode. Das war in den Zeiten der Entstehung seiner beiden Bücher (1878 und 1889) sehr naheliegend, ja selbstverständlich. Die Völkerkunde stand damals völlig im Banne des Bastianschen Elementargedankens, der eben keine andere Deutung zuließ. Wir werden später sehen, wie selbst schon die junge Völkerkunde förmlichen Zeitströmungen unterworfen gewesen und noch ist, und wie die Schulanschauungen über derartige grundlegende Fragen fast von Jahrzehnt zu Jahrzehnt wechseln.

Prof. v. Luschan sieht die Ursache für die gleichen psychischen Auswirkungen innerhalb des größten Teiles der Menschheit, also mehr in der Gleichartigkeit des Naturereignisses als in der gleichen geistigen Veranlagung. Hier wird nun allerdings die Beantwortung der Frage, die sich schon bei den Pfahlbauten erhob, brennend: der Frage nämlich, ob der dort gestreifte Anfermannsche Ausdruck Parallelismus das ganze Problem nicht mehr oder weniger stark einschränkt. Anfermann betont in einer Auseinandersetzung, die ich 1920 in Petermanns Geographischen Mitteilungen mit ihm durchgeführt habe, daß Entwicklungsreihen parallel verlaufen, konvergieren oder divergieren können. Divergierend sind Entwicklungsreihen, die vom gleichen Ausgangspunkt zu verschiedenen Ergebnissen, konvergierend solche, die von ungleichen Ausgängen zu einem gleichen oder ähnlichen Ergebnis führen, parallel solche, bei denen Ausgangs- wie Endpunkt sich gleichen.

Auf den ersten Blick hin möchte man beim Donnerkeil ohne weiteres an Parallelismus denken. Ein Gewitter ähnelt doch schließlich genau dem anderen, ganz gleich in welchem Erdteil es herniedergeht. Nun erinnert sich jeder aus seiner Kinderzeit, daß er es als ganz selbstverständlich angesehen hat, daß an der weithin sichtbaren (in Wirklichkeit aber doch höchstens etwa durch eine Blitzröhre feststellbaren) Einschlagstelle irgendeine wirkliche, sicht- und greifbare Auswirkung erfolgt sein müsse. Soweit liegt unbedingt Parallelismus im Sinn Anfermanns vor. Auch noch insoweit, als neolithische Steinbeile in diesen Län-

dern nichts Seltenes sind und daß sie gerade durch die heftigen Gewitterregen häufiger als sonst bloßgelegt werden. Der Schluß auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Steinbeil und Blitz drängt sich unter solchen Umständen geradezu von selbst auf.

Soweit ist also die Tatsache des Parallelismus zweifellos gut begründet. Daß gilt auch noch für die nächste Auswirkung in Gestalt des Glaubens an die magischen Kräfte des Fundgegenstands. Ein Ding, dessen Entstehung unter solch unheimlichen und großartigen Begleitumständen, wie es das Gewitter ist, erfolgt, wird unter allen Umständen zauberkräftig sein müssen.

Wie aber muß schließlich die Entscheidung fallen, wenn man die außerordentliche Mannigfaltigkeit der dem Fundgegenstand untergelegten Ideen ins Auge faßt? Ist es der gleiche Verwünschungsvorgang, der die Litauerin das Steinbeil in den Bactrog legen läßt, um das Veraten des Brotes zu sichern, während es in vielen Teilen Deutschlands und Böhmens die Besizerin unsichtbar zu machen weiß? Ist es derselbe psychische Ausgangspunkt bei dem Birmanen, dem es die Echtheit gewebter Stoffe beweist, und dem Brasilianer, dem es beim Goldsuchen zu sicherem Erfolge verhilft? Das ist doch weder Parallelismus noch Konvergenz, sondern ausgesprochene Divergenz, ein Enden bei ganz verschiedenen Tatsachen! Im Sinn unserer Fragestellung „Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?“ schaltet sie die Entlehnung, wenigstens im allgemeinen, ganz ohne Zweifel aus, denn dann würden sich die geistigen Auswirkungen unbedingt mehr gleichen. Ob aber im übrigen die geistige Veranlagung oder der Lebensraum die größere Rolle gespielt hat, ist nicht zu entscheiden. Die Frage „Erfindung oder Konvergenz?“ muß also hier unbeantwortet bleiben.

Gibt schon die Betrachtung eines anscheinend so einfachen Einzelobjektes einen Vorgeschmack von den Schwierigkeiten, die den Ethnologen bedrohen, sobald er sich mit kulturgeschichtlichen Fragen befaßt, so wachsen sie ins Unendliche der Feststellung ganzer übereinstimmender Formenkomplesse gegenüber. An der Küste von Norwegen finden sich dieselbe hohe Bewertung der Seefahrt, dieselben figurenreichen Wappensteinen, dasselbe Sippenwesen und dieselben phantastischen farbenreichen Schnitzwerke in Form von Holzkrügen, Truhen und dergl., wie an der Westküste Nordamerikas zwischen der San Juan de Fuca-Straße und Alaska. „Das kommt von der gleichen Ausgestaltung des Landes in der Form einer zerrissenen Fjord-Küste,“ sagen die

Anhänger der Konvergenztheorie. „Nein, es ist die gleiche geistige Veranlagung“, werfen die Verteidiger der psychologischen Lehre ein. „Daraus nicht, hier müssen unbedingt räumliche Beziehungen bestanden haben,“ rufen die Entlehnungstheoretiker aus. Wer hat recht? fragt der nächste Gelehrte. — Eine Entscheidung ist, mit den Mitteln der gegenwärtigen Forschung wenigstens, nicht zu treffen; weder liegt die Wahrscheinlichkeit einer Wanderung von der einen Erdstelle zur anderen nahe, noch stimmen nach unseren sonstigen Erfahrungen die Denkweisen der beiden Rassengruppen sonderlich überein. So scheint alles für Konvergenz aus dem gleichen Lebensraum heraus zu sprechen, doch müßten dann natürlich auch in allen übrigen Fjordküsten der Erde die gleichen Erscheinungen zutage treten, was durchaus nicht der Fall ist.

So oder ähnlich liegen die Verhältnisse überall. In gewissen Teilen von Melanesien, Afrika und Südamerika ähneln sich manche Waffen und Werkzeuge, Masken und Maskentänze, ja ganze Feste mit ihren Schwirrhölzern, Flöten und Schalmeyen fast zum Verwechseln. Wer will bestimmen, was hier das für die Übereinstimmung Maßgebende ist? Wer gibt eine befriedigende Antwort, wenn es darauf ankommt, aufzuklären, warum bei den Dayak auf Borneo und bei gewissen Indianerstämmen des Gebietes um den oberen Amazonas dieselben Kopftrophäen, Dorfhäuser und Blasköhre auftreten? Jeder Befürworter der drei oder vier Prinzipien wird ein ganzes Arsenal von Beweisgründen gerade für seine Theorie anzuführen wissen, ohne jedoch die anderen zu überzeugen.

Nur für einen Doppelpflicht dieser Art glaubt man heute ziemlich einhellig sich für Entlehnung entscheiden zu können. Das ist die in der Tat auffallende Übereinstimmung zwischen Westafrika und dem Grenzgebiet zwischen dem Indischen und dem Stillen Ozean, das ich nach seinen geographischen Bestandteilen Indonesien und Melanesien zusammenfassend Indomelanesien benennen will. Hier wie dort stellte Friedrich Nagel schon vor 30 Jahren fest, daß gewisse Bogenformen des Kongobekens und Neuguineas dieselben Anläufe tragen, um das Weitergleiten der Sehnen Schleifen nach der Mitte des Bogens zu verhindern. Für Nagel selbst war diese Feststellung der Anlaß, die Forderung auszusprechen, daß man, bevor man an eigene Erfindung glaubt, stets erst nach Anzeichen einer etwaigen Entlehnung suchen sollte. Der glänzende Leipziger Gelehrte ist damit zum Vater einer Bewegung geworden, die für das weitere Geschick

der Völkerkunde bis zum heutigen Tage bestimmend gewesen ist, wenngleich er selbst die einmal betretene Bahn in Einzeluntersuchungen nicht weiter verfolgt hat. Nur den allerdings ganz großartigen Hinweis hat er noch gegeben, daß die ganze Erde in zwei riesige Formengruppen zerfalle, den eisenbesitzenden Westen mit Europa, Asien und Afrika, und den bis zum Zeitalter der Entdeckungen eisenlosen Osten mit Australien, Ozeanien und Amerika. Damit ist er auch der eigentliche Urheber der sogen. Kulturkreislehre geworden, mit der wir uns in einem Schlußartikel beschäftigen wollen.

Die Nagelsche Entdeckung der gleichen Bogenform in Westafrika und Melanesien ist in der Folge von zahlreichen Ethnographen, vor allem Leo Frobenius, Bernhard Anfermann, Fritz Graebner und anderen ausgebaut worden. Die Ergebnisse gipfeln in der Feststellung einer großen Zahl von Übereinstimmungen in beiden Gebieten. Da ist zunächst die unbestrittene Vorherrschaft des rechtwinkligen Giebelbathauses in Westafrika im Gegensatz zu der ostafrikanischen zylindrischen Kegeldachhütte. Jenes gleicht im Prinzip unserem europäischen Hause, während bei der Kegeldachhütte auf einem zylindrischen Unterbau ein spitz zulaufendes Strohdach ruht. Da ist des weiteren in beiden Gebieten die Alleinherrschaft pflanzlichen Materials in der Kleidung, im Schmuck, in der Bewaffnung, kurz im ganzen täglichen Leben. Hat der Osten Afrikas die tierische Bogensehne, ausgesprochene Fellkleidung und tierischen Schmuck, so ist jene in Westafrika aus Pflanzenfasern gedreht oder aus einer Rotangliane herausgeschritten. Als Kleidung dienen die Gewebe aus den zerschlüpften Streifen der Rasiapalme, während sich in der Übergangszone nach dem Osten zu ein Gebiet des Rindenstoffes anschließt, dessen Herkunft von manchen Ethnographen ebenfalls nach dem Oststrand des Indischen Ozeans verlegt wird. Hat Ostafrika den großflächigen Leber Schild, so besteht er im Westen aus einem hölzernen Griff mit darangeschlochter vegetabiler Fläche. Statt der zylindrischen Trommel des Ostens besitzt der Westen die Schlitztrommel, wie sie für Melanesien charakteristisch ist. Auf dem Gebiet der geistigen Kultur stimmen beide Gebiete weitgehend überein im Geheimbundwesen, in der starken Vorherrschaft des Maskenwesens und in der Neigung zum Kannibalismus; auf dem Gebiet der Kunst schließlich in dem Auftreten der menschlichen Figur, die in Ostafrika nur ganz vereinzelt und dann auch nur dort auftritt, wo eine Beeinflussung durch den Westen wahrscheinlich ist.

Das ist also ein ganzes Bündel von Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen. Ist ihm gegenüber etwa an Parallelismus zu denken, mit anderen Worten: sind Ausgangs- und Endpunkt auch bei einer Gesamtheit von so vielen Erscheinungen als gleich denkbar? Und beruht die Gleichheit des Ausgangspunktes dann auf der

gleichen geistigen oder der gleichen geographischen Grundlage, d. h. läuft die gesamte Frage auf die psychologische Theorie oder auf Konvergenz hinaus? Wir wollen in einem Schlußartikel versuchen, die verschiedenartigen Bemühungen zur Beantwortung dieser Fragen in kritischer Kürze an uns vorübergehen zu lassen. (Schluß folgt.)

Die Messung von Lichtstärken.

von Dr. Willy Wolff.

Selbstverständlich erscheint es dem Laien, daß eine elektrische Glühbirne, in eine Fassung geschraubt, hell aufleuchtet. Nun wird indessen die gewünschte Helligkeit nur dann erreicht, wenn die auf dem Sockel der Birne verzeichneten Bedingungen erfüllt sind. So liest man eben z. B. aus den Zeichen: 110 Volt 32 heraus, daß die Birne bei einer Spannung von 110 Volt mit einer Stärke von 32 Kerzen leuchtet. Bei jeder anderen Spannung ist die Lichtstärke von 32 Kerzen verschieden. Unter einer „Kerze“ verstehen wir hier mithin nicht ein Stearinlicht, sondern eine Maßeinheit für die Lichtstärke. Lichtstärken können nun nicht im absoluten Maß gemessen werden; darum vergleicht man die Lichtstärken verschiedener Lichtquellen miteinander und bezieht sie auf eine willkürlich gewählte Einheit.

Hefner-Altened gab uns in Deutschland diese willkürliche Lichteinheit in der von ihm hergestellten Hefnerlampe, und nach ihm wird diese eine Hefnerkerze oder eine Kerze schlechtweg — abgekürzt 1 HK — genannt. Das von diesem Lämpchen (Abb. 1) in wagerechter Richtung ausgesandte Licht ist das deutsche Normallicht. Dieses leuchtet aber nur dann mit 1 HK, wenn die Flamme genau 40 mm lang, der Sauerstoffgehalt der Luft nicht zu gering und das Amylazetat, das als Brennstoff dient und sich in dem Behälter B befindet, vollständig rein ist. Zur richtigen Höheneinstellung der Flamme dient die Visiereinrichtung V, die abnehmbar und mit den kleinen Schrauben K auf den Lampenrand geklemmt ist.

Leider ist, wie gesagt, die Hefnerkerze keine internationale Einheit, in England bezieht man die Lichtstärken auf 1 englische Kerze = 1,14 HK als Einheit, in Frankreich auf die Carcel-lampe mit 10,87 HK; daneben gibt es noch die Pentandochtlampe mit 1,17 HK.

Wie messen wir nun Lichtstärken, d. h. wie vergleichen wir eine Lichtquelle von unbekannter

Kerzenstärke mit der Intensität unserer Normal-Hefnerlampe? Nicht immer ist unser Auge imstande, den Helligkeitsunterschied zweier Lichter festzustellen; es kann z. B. nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, wievielmals heller eine Fläche eines rotglühenden Bleches als die gleichgroße Fläche eines weißglühenden ist oder in welchem Verhältnis die auf einem Papier hervorgebrachten Beleuchtungsstärken stehen, wenn dieses einmal von einem brennenden Streichholz, das andermal durch eine Glühlampe beleuchtet wird. Wir müssen also dem Auge die Beurteilung der Helligkeit zweier be-

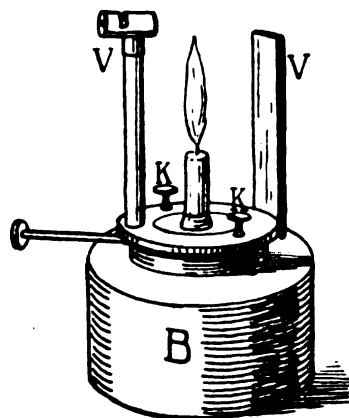


Abb. 1. Die Hefnerlampe mit Visiereinrichtung.

nachbarter Flächen erleichtern, und dazu dienen Hilfsapparate — Photometer — genannt.

Der Grundgedanke sämtlicher Lichtmessungen mit dem Photometer ist nun folgender: Wir betrachten (Abb. 2) ein mit einem Fettfleck (FF) versehenes Blatt Papier PFFP, das wir frei zwischen den Lichtquellen verschieben können; die eine Lichtquelle N sei unser Hefnerlämpchen, und im bekannten Abstände davon befindet sich die Lampe L, deren Lichtstärke gemessen werden soll. Das Auge des Beobachters, das ständig auf das Blatt Papier mit dem Fettfleck gerichtet ist, befindet sich in A. Leuchtet

nun die Hefnerlampe N allein, so erscheint der Fettfleck dunkel auf hellem Grunde, leuchtet dagegen L allein, so erscheint der Fettfleck hell auf dunklem Grunde. Bei gleichzeitigem Leuch-

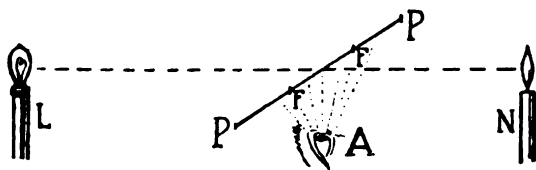


Abb. 2. Das Fettfleckpapier als einfacher Photometerschirm.

ten von L und N wird das Blatt Papier so lange zwischen den beiden Lichtquellen verschoben, bis der Fettfleck weder hell noch dunkel erscheint, d. h. bis er verschwunden scheint; dann ist die Beleuchtung, die die Hefnerkerze von der einen Seite auf dem Blatt Papier hervorruft, ebenso stark wie die von der Lampe L erzeugte auf der anderen Seite. Nun kann man die Leuchtkraft von L nach dem Entfernungsgesetz berechnen, wenn man die Abstände der beiden Lampen vom Fettfleckpapier — Photometerschirm genannt — in Metern abmisst. Das geschieht auf folgende Weise:

Nehmen wir beispielsweise ein Licht L (Abb. 3), das ja nach allen Richtungen in den Raum hinein geradlinig Lichtstrahlen aussendet, und betrachten wir die Strahlen in einer Richtung L U! Stellen wir den Strahlen in 1 m Abstand von L bei A einen Schirm von 1 qm Fläche in den Weg, so empfängt dieser eine bestimmte Beleuchtung. Dieselben Strahlen, die die Fläche in der Stellung A begrenzen, sind aber in der doppelten Entfernung bei B Randstrahlen für eine Fläche von 4 qm. Dieselbe Lichtmenge verteilt sich also auf eine 4 mal

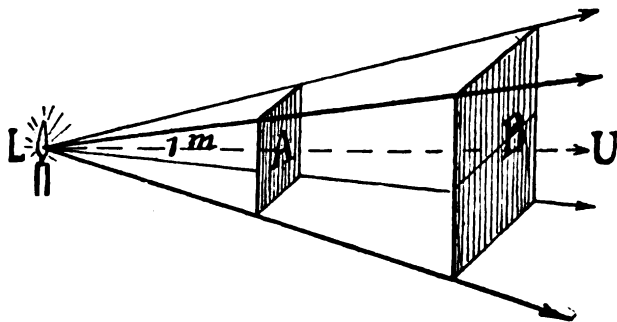


Abb. 3. Das Entfernungsgesetz: Die Beleuchtung eines Schirmes durch eine punktförmige Lichtquelle nimmt im Maße ihrer Entfernung von der Lichtquelle quadratisch ab.

so große Fläche, inselgedessen muß die Helligkeit an der Stelle B 4 mal so gering wie bei A sein, d. h. in 2 m Abstand ist die Beleuchtung

nur noch $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$ von der in 1 m Abstand, in 5 m Abstand würde sie nur noch $\frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$ der Ausgangsbeleuchtung sein. Geht man aber näher an die Lampe heran, etwa auf $\frac{1}{2}$ m, so gilt daselbe Gesetz; die Beleuchtung wird 4 mal so groß, denn $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$; sie wird in

immer größerer Annäherung an die Lichtquelle umgekehrt im Quadrat der Entfernung größer und wird theoretisch unendlich groß am Orte der Lichtquelle selbst.

Für die Stärke der Beleuchtung hat man auch eine besondere Einheit geschaffen, und zwar nennt man die von 1 HK in 1 m Abstand hervorgerufene Beleuchtung 1 Meterkerze oder 1 Lux. Eine 32 kerzige Lampe ruft beispielsweise in der Entfernung

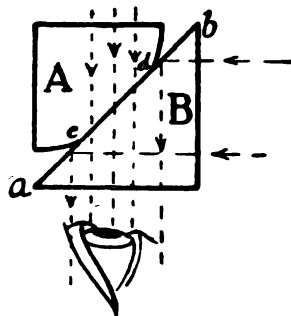


Abb. 4. Der Rummer-Probun-Würfel für Gleichheit, Strahlendurchgang. (Gesichtsfeld s. Abb. 5.)

von 10 m eine Beleuchtung von $\frac{32}{10^2} = 0,32$

Lux, im Abstand von 1 m $\frac{32}{1^2} = 32$ Lux und

in einer Entfernung von $\frac{1}{10}$ m $\frac{32}{\left(\frac{1}{10}\right)^2} = 3200$

Lux hervor. Nehren wir zu unserem obigen Beispiel für die Messung der Lichtstärke mit dem Fettfleckpapier zurück, so war das Papier in der Weise eingestellt worden, daß es gleichmäßig von beiden Seiten beleuchtet wurde; es war also die Beleuchtung durch die Normallampe ebenso groß wie die durch die zu prüfende Lampe. Auf Grund des Entfernungsgesetzes können wir nun sagen: Die von der Normallampe erzeugte Beleuchtung ist 1 HK, dividiert durch das Quadrat ihres Abstandes (in Meter ausgedrückt) vom Photometerschirm, die von der zu prüfenden Lampe ist der ersten gleich und hat die Größe:

unbekannte Kerzenstärke

(Entfernung vom Photometerschirm)²

Setzen wir diese beiden Werte für die Beleuchtungen gleich, so kann man daraus die gesuchte Kerzenstärke berechnen nach:

Unbekannte Kerzenstärke = Quadrat der Entfernung der unbekannten Lampe vom Schirm mal Lichtstärke der Normallampe dividiert durch das Quadrat der Entfernung der Normallampe vom Schirm.

Da die Lichtstärke der bekannten Lampe 1 HK ist, so brauchen wir nur den Bruch auszurechnen.

Ein Beispiel möge die Berechnung erläutern:

Normallampe = 1 HK,

Abstand des Photometerschirms von der Normallampe = 1 m,

Abstand des Photometerschirms von der unbekannten Lampe = 4 m.

Daraus ergibt sich:

$$\text{Unbekannte Lichtstärke} = \frac{4^2}{1^2} \cdot 1 = 16 \text{ HK.}$$

Auf diesem Grundsatz beruhen sämtliche photometrischen Untersuchungen zur Bestimmung von Licht- und Beleuchtungsstärken. Heutzutage verwendet man in der Praxis statt des einfachen Fettseepapiers, das immerhin noch einige Ungenauigkeiten mit sich bringt,

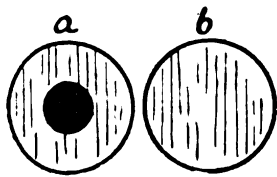


Abb. 5. Gesichtsfeld beim Lummer-Brodhun-Würfel für Gleichheit.

a) noch nicht eingestellt, Beleuchtung der Vergleichsfelder verschieden stark.
b) eingestellt auf gleiche Helligkeit, Beleuchtung der Vergleichsfelder gleich stark.

fast ausschließlich den von Lummer-Brodhun vorgeschlagenen Photometerwürfel aus Glas, der sozusagen den „idealen“ Fettseefest darstellt. Dieser Würfel (Abb. 4) besteht aus zwei rechtwinkligen Glasprismen A, B; die kegelförmige Oberfläche von A ist bei c d eben abgeschliffen und fest gegen die Fläche a b von B angepreßt. Ist die Verührung innig genug, so verhält sich der Glaswürfel so, als ob er bei c d eine zusammenhängende Glasmasse bilde, durch die die Lichtstrahlen ungehindert hindurchgehen können, während die bei a c und b d auffallenden Strahlen vollkommen zurückgeworfen werden. Stellen wir also auf der einen Seite von dem Würfel unsere Normallampe hin, auf der anderen die zu prüfende Lampe, so haben wir bei festem Abstand der Lampen voneinander den Würfel zwischen beiden so lange zu verschieben, bis die Helligkeit der vollständig zurückgeworfenen Strahlen mit der der durchgelassenen übereinstimmt, was sich durch Verschwinden des „Fettseefests“ c d im Gesichtsfelde (Abb. 5) bemerkbar macht. Wir müssen also auf gleiche Helligkeit

einstellen. Das nach diesem Grundsatz gebaute Gleichheitsphotometer besitzt eine dreimal so große Empfindlichkeit der Einstellung wie das einfache Papier-Fettseefestphotometer.

Durch eine besonders sinnreiche Vorrichtung, nämlich dadurch, daß man vor den Glaswürfel (Abb. 6) zwei schmale Glasplättchen G setzt und von dem Prisma A an der Verührungsstelle c d zwei

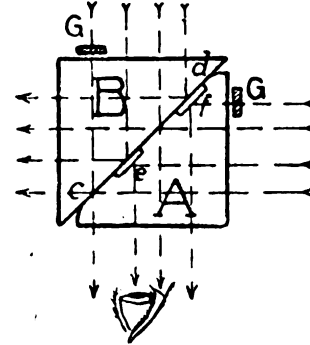


Abb. 6. Strahlenverlauf beim Lummer-Brodhun-Würfel für Kontrast.
(Gesichtsfeld s. Abb. 7.)

schmale Streifen e und f mittels Sandstrahlgebläse herausnimmt, erhält man das Kontrastphotometer. Dieses arbeitet doppelt so genau wie das Gleichheitsphotometer. Man beurteilt die Lichtstärke, wenn 2 Felder (Abb. 7) I und II sich gleich deutlich von ihrer gleichmäßig erleuchteten Umgebung 1, 2 abheben, d. h. gleich stark kontrastieren. Infolge der scharfen Ränder der Photometerfelder ermüdet das Arbeiten mit diesem Photometer bedeutend weniger als das Einstellen beim Fettseefestphotometer.

Es kommt also stets bei sämtlichen Lichtmessungen darauf hinaus, den Photometerschirm, sei dieser nun der gewöhnliche Fettseefest oder der Lummer-Brodhunsche Gleichheits- oder Kontrastwürfel, zwischen den beiden zu vergleichenden Lichtquellen so lange zu verschieben, bis er von beiden gleichmäßig beleuchtet wird. Dann setzt die Berechnung der unbekannten Lichtstärke nach dem Entfernungsgesetz ein. Es ist klar, daß man sich als Normallampe nicht immer des Defnerlämpchens von 1 HK bedient, sondern sich nach dieser Normallampe Glühlampen von 1 HK, 2 HK bis hinauf zu jeder beliebigen Stärke eicht und diese geeichten Lampen dann als Normalien benützt.

Bei allen oben beschriebenen Verfahren der Lichtstärkenmessung wurde die Lichtstärke nur in wagerechter Richtung gemessen. Aber ganz von der Anordnung der Fäden in einer Glühlampe hängt es ab, wie stark die Lichtausstrahlung nach den verschiedenen Richtungen im Raume ist. Diese Licht-

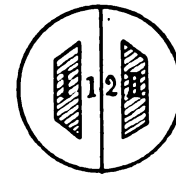


Abb. 7. Gesichtsfeld beim Kontrastwürfel, wenn beide Lichtquellen den Photometerschirm gleich stark beleuchten.
(Diese Abb. entspricht der Abb. 5b.)

aussendung erfolgt durchaus nicht nach jeder Richtung hin in der gleichen Stärke; um ein Maß für die räumliche Lichtstärke zu erhalten, müßte man die Lichtstärke in vielen

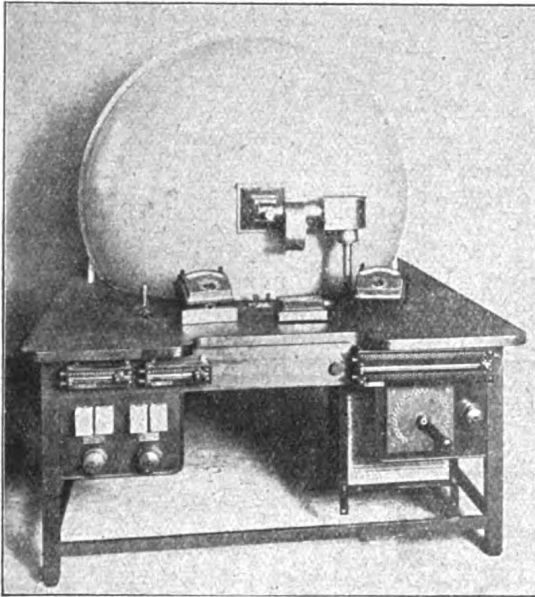


Abb. 8. Das Kugelphotometer.

Richtungen messen und aus dem Ergebnis das Mittel nehmen. Jedoch kann man diese mittlere räumliche Lichtstärke von Glühlampen auch durch eine einzige Messung bestimmen, indem man eigens dafür bestimmte Apparate benutzt, von denen heute wohl das Kugelphotometer (Abb. 8) der vollkommenste ist.

Sein wesentlicher Bestandteil ist die Hohlkugel von $1\frac{1}{2}$ m Durchmesser aus Zinnblech, die aus zwei Halbkugeln zusammengesetzt, in dem kreisförmigen Ausschnitt eines Tisches ruht. Im Innern ist die Kugel mit matt weißem Anstrich versehen, die hintere Halbkugel hat eine Tür, an deren innerer Seite ein kurzer Arm mit Fassung für eine Glühlampe angebracht ist. Diese Glühlampe strahlt ihr Licht nach allen Seiten der Innenseite der Kugel aus, wird von dort diffus zurückgeworfen und gelangt auf der Vorderseite der Kugel auf das Messfenster m ; dieses ist eine Mattscheibe, an die sich die Vergleichseinrichtung, wie sie Abb. 9 im Grundriß zeigt, anschließt. Das Licht gelangt dann durch die Lochblende b und eine zweite Mattscheibe m_1 auf den Lummer-Brodhunschen Würfel W , dessen Vergleichsfeld der Beobachter mit dem Okular O betrachtet. Von rechts her erhält der Würfel Licht von der Vergleichslampe im Tubus T , doch muß das

Licht dieser Lampe ebenfalls erst noch drei Mattscheiben m_2, m_3, m_4 durchlaufen, ehe es auf den Würfel gelangt. Um auf gleiche Helligkeit oder gleichen Kontrast einzustellen, wird nicht der Würfel bewegt, sondern es wird die Menge des auf den Würfel von der Vergleichslampe fallenden Lichts geändert. Dies geschieht dadurch, daß man durch Drehen eines Knopfes an der Blendeneinrichtung B den wirksamen Teil der Mattscheibe m_3 verändert. Dabei bewegt sich in dem Ausschnitt A von B eine Skala mit, die beim Ablesen bei der richtigen Einstellung gleich die Kerzenstärke der Lampe im Innern der Kugel angibt. Die Kerzenstärke der Vergleichslampe im Tubus braucht nicht bekannt zu sein (man verwendet gewöhnlich eine Lampe von etwa 50 HK). Die Messung der räumlichen Lichtstärke einer Lampe geht nun so vor sich:

Zuerst muß einmal das Photometer geeicht werden. Dazu bringt man ins Innere der Kugel eine Normallampe — etwa 75 HK — stellt die Blende B auf die Zahl 75 und verändert eine Schließblende S vor der Mattscheibe m_2 am Tubus so lange, bis auf dem Photometerfeld gleiche Helligkeit oder gleiche Kontraste eingetreten sind. Dann ist das Photometer für die Vergleichslampe geeicht; nun kann statt der Normallampe in der Kugel jede andere Lampe eingesetzt werden, und man braucht nur die Blende B — nicht S — so lange zu verstellen, bis Gleichheit vorhanden ist, und dann die Kerzenstärke abzulesen. Wichtig dabei ist, daß die Vergleichslampe stets mit der gleichen Helligkeit brennt, für die das Photometer geeicht ist, deshalb muß die

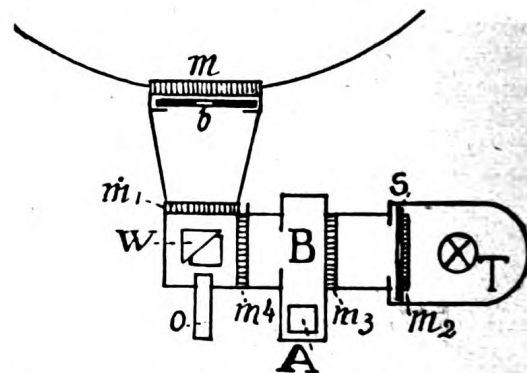


Abb. 9. Grundriß der Vergleichseinrichtung beim Kugelphotometer.

Spannung der Lampe gleichbleibend gehalten werden; dies wird durch ein Voltmeter kontrolliert. Zur Messung der Spannung und Stromstärke für die zu prüfende Lampe sind

die beiden anderen Instrumente auf dem Tische. Unter der Tischplatte sind die Widerstände zum Regulieren des Stromes sowie die Schalter angebracht. — Um auch verschieden gefärbte Lichtquellen miteinander vergleichen zu können, ist eine Farbausgleichvorrichtung vor der Mattscheibe m_2 angebracht, durch die mittels Vorschaltens gefärbter Gläser (Filter) nicht die Lichtstärke, sondern die Farbe der Strahlen der Vergleichslampe auf die der zu prüfenden eingestellt wird. — Mit dem Kugelphotometer kann man auch die Spannung und

Stromstärke einer Lampe messen, bei der sie eine bestimmte Kerzenzahl hat. Man stellt einfach die gewünschte Kerzenstärke ein und reguliert so lange an den Widerständen, bis gleiche Helligkeit im Photometerfeld herrscht, und liest an den beiden Instrumenten Spannung und Stromstärke ab.

Das Kugelphotometer dient in Glühlampenwerken zu Betriebsmessungen; es gestattet, auf eine bequeme Art und Weise die mittlere räumliche Lichtstärke aller im Werke hergestellten Lampen schnell zu bestimmen.

Die Wanderdüne.

von J. Lühelburger.

Unter Dünen versteht man durch den Wind aufgehäufte wallartige Hügel von Flugsand. Man begegnet ihnen besonders an flachen Küsten der Meere, doch kommen sie auch im Binnenland vor, namentlich in der Sahara, in der ägyptischen Wüste und im Banat, in kleineren Formen auch in der norddeutschen Tiefebene. Die Seestranddünen sind ja den Bewohnern und Besuchern der Ost- und Nordseeküsten und einzelner der davor liegenden Inseln bekannt. In andern Ländern findet man Dünen z. B. an der Westküste von Frankreich, in Ägypten, in China, an der Südküste Australiens, in Florida usw.

Gewöhnlich bilden die von den Meereswogen angespülten kleinen Sandwälle, besonders unter Mithilfe der Pflanzen, die ersten Dünen. Mit dem steigenden Sand wachsen auch die Pflanzen immer höher. Diese Vordünen werden vom Sand erhöht oder auch durch Einreißen von Windmulden zerstört; legen sich aber noch jüngere Bildungen vor, so können sich die hinteren Reihen mehr und mehr mit Pflanzenwuchs überziehen. Dadurch nimmt dann der Schutz zu, und die Sandbewegung hört allmählich auf.

Die Dünen sind nicht symmetrisch gebaut. Die dem herrschenden Wind zugekehrte Luvseite

nach unten ein schräger, geneigter, meist konkaver Abfall anschließt. Aus der schematischen Zeichnung (Abb. 1) ersieht man, wie der Seewind den bei Ebbe trocken gelegten Sand vor sich her-

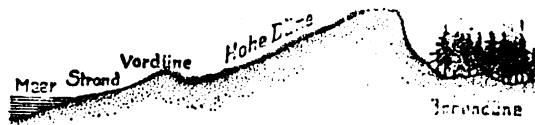


Abb. 2. Die typischen Teile einer Düne.

treibt und ihn zu Dünen aufstürmt, wobei dann die Sandkörner durch ihr eigenes Gewicht sinken und sich im natürlichen Böschungswinkel absetzen.

An manchen Küsten kann man deutlich die drei typischen Reihen (Abb. 2) unterscheiden: die *Vordüne*, die den vom Meer geförderten Sand zunächst empfängt, die *hohe Düne*, die durch den Flugsand immer mehr wächst, und die *Innendüne*, das Gehügel, das die hinübergewehten Sandmassen aufnimmt.

Die Länge der Dünen ist sehr verschieden. An der Ostsee gibt es solche von 50 km, in Südfrankreich zwischen den Mündungen des Adour und der Gironde sogar solche von 230 km Länge und 5 km Breite. Auch die Höhe ist sehr verschieden. Meist beträgt sie 10–15, oft aber auch 30–40 m. In der Sahara steigt sie sogar bis 100 und 200 m, wodurch die Dünen dort manchmal wahren Gebirgen gleichen. Zuweilen verhärtet sich die Oberfläche zu einer Art Sandstein, so daß die Dünen nur mehr schwer beweglich sind. In der Regel aber bewegen sie sich in den Wüsten und Steppengegenden rasch vorwärts.

Am Meeresstrand bieten zwar einzelne Pflanzen, wie der Strandweizen, der Strandhafer oder Helm und der Strandroggen, auch

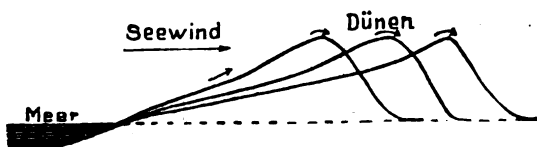


Abb. 1. Schematische Darstellung der Dünenbildung.

ist konvex und steigt mit sanfter Böschung an, während die entgegengesetzte Seite, die Leeseite, einen steilen Abhang bildet, an den sich weiter

wohl das Heidekraut, dem Sand einen gewissen Halt, aber auf die Dauer vermögen auch sie dem Weiterwandern der Dünen keinen Einhalt zu gebieten. Fehlt aber der Pflanzenwuchs oder

erbauten Hütten wurden abgebrochen und an einer andern, geschützten Stelle wieder aufgerichtet. Nur die aus Ziegeln gebaute Kirche blieb stehen, und in ihr boten die Menschen dem heran-



Abb. 3. Große Wanderdüne der Kurischen Nehrung. (Aus Lindemann, Die Erde.)

ist er durch eine trockne Klimaperiode zerstört worden, oder sind unvorsichtigerweise ältere, von Kiefernwald bestandene Dünenwälle abgeholzt worden, so schreiten die weißen, rieselnden Sandmassen unaufhaltsam vorwärts. Dann verwandeln sich die gewöhnlichen Küstendünen in Wanderdünen, die als gewaltige, bis 100 m hohe, pflanzenlose Sandwälle sich gegen das Binnenland fortwälzen. Ihrem Angriff unterliegen Wälder und Ortschaften, und nur mit großer Mühe und vielen Kosten ist es möglich, sie durch Wiederbepflanzung festzulegen.

Die Wanderdüne bewegt sich oft so schnell, daß sie den in ihrer Richtung gelegenen Orten verderblich wird. Auf Sylt schreiten die Dünen jährlich 4,4 m von Westen nach Osten vor, auf der Frischen Nehrung 3,75 bis 5,6 m. Auf der Kurischen Nehrung (Abb. 3) wandern die Dünen, die dort eine Kammhöhe von 37 bis 63 m erreichen, von der See bis zum Haff. Sie haben schon einen großen Teil dieses Weges vollendet und bereits ganze Dörfer vollständig begraben. So ist z. B. das ehemalige Kirchdorf Kunzen völlig verschüttet worden. Die Bewohner hatten lange Zeit einen hartnäckigen, aber aussichtslosen Kampf gegen die unerbittlichen Sandwogen geführt. Um das Jahr 1800 mußte das Dorf geräumt werden. Die größtenteils aus Holz

erbauten Hütten wurden abgebrochen und an einer andern, geschützten Stelle wieder aufgerichtet. Nur die aus Ziegeln gebaute Kirche blieb stehen, und in ihr boten die Menschen dem heranrückenden Sandberge bis zum letzten Augenblicke Trost. Etwa 50 Jahre lang lagen Dorf und Kirche unter einem 60 m hohen Sandberge begraben, und nachdem die Düne weitergewandert war, kamen die Trümmer der Kirche und der Häuser wieder zum Vorschein. Dabei hatten die Sandwogen alles derart aufgewühlt, daß der ehemalige Friedhof einen schauerlichen Anblick

bot: die Gebeine der Toten lagen ringsum im wehenden Sande zerstreut.

Da die Dünen der Kurischen Nehrung jährlich 5,5 m weit wandern, nimmt man an, daß in ein paar hundert Jahren das Haff von ihnen vollständig ausgefüllt sein wird. Eine ähnliche

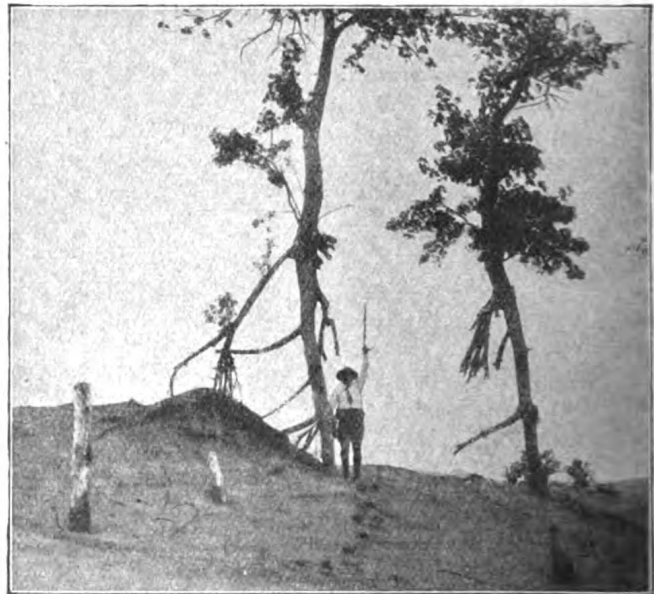


Abb. 4. Pappeln nach dem Fortzug der Wanderdüne.

Erscheinung ist in der Bretagne zu verzeichnen, wo die Dünen seit dem 17. Jahrhundert jährlich etwa 10 m vordringen und bereits den ganzen Küstenstrich mit einem Sandmeer bedeckt haben,

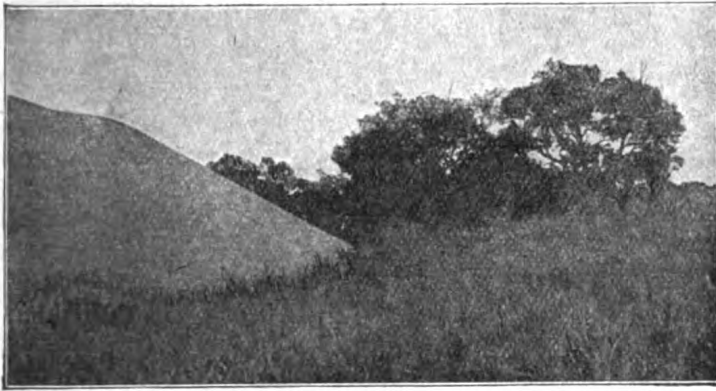


Abb. 5. Wanderdüne auf eine Steppe einfallend.

dünen dort noch schlimmer als an deutschen Küsten. Abb. 4 stellt Pappeln dar, an denen man deutlich sieht, wie hoch die Düne gewesen ist. Bei dem einen Baum ergab eine genaue Messung zwischen oberstem Wurzelstumpf und Boden einen Unterschied von 4,15 m. Um von dem Höhenverhältnis einen Begriff zu geben, hat sich neben dem einen Baum ein 1,83 m großer Mann aufgestellt. Abb. 5 zeigt, wie eine Wanderdüne auf die Steppe einfällt, während

aus dem nur noch Spuren einiger Kirchtürme hervorragen.

Von einem Kosmosfreund in China, der in Tsefoo (Tschifu), einer auf sandigem Ufer erbauten Handelsstadt in der Provinz Schantung am Eingang in den Golf von Pestschi-li, wohnt, erhielten wir eine Reihe prächtiger photographischer Aufnahmen von Wanderdünen, die sämtlich in der Nachbarschaft von Tsefoo gemacht wurden. Die in jener Gegend sehr starken Stürme haben ein ständiges Wandern der Dünen zur Folge. Da die Chinesen keinerlei Abwehrmaßnahmen treffen und außerdem beim Herannahen des sehr strengen Winters jeden Halm mit Wurzel dem Boden zu entreißen suchen, um das trockene Gras und die Kräuter zur Feuerung zu verwenden, so sind die Wirkungen der Wander-



Abb. 7. Düne in einem mit Pappeln bewachsenen Gelände.



Abb. 6. Wanderdüne auf ein mit Weiden bewachsenes Gelände einfallend.

man auf Abb. 6 sieht, wie eine Düne ein mit Weiden bewachsenes Gelände zu überziehen beginnt. Auf Abb. 7 ist eine Wanderdüne auf mit Pappeln bewachsenes Gelände eingefallen, das bald so weit bedeckt sein wird, daß nur noch die Kronen herausragen. Besonders seltsam ist auch Abb. 8. Man sieht darauf eine Kiefer an einer Stelle, die nur wenig Flugsand erhalten hatte. Als dieser später wieder verschwand, hatte sich die Kiefer anscheinend mit ihren Wurzeln auf die allmählich eintretende Veränderung vorbereitet und regelrechte Stelzwurzeln ausgebildet.

Auch an deutschen Küsten hat man mehrfach beobachtet, daß eine Düne über einen ganzen Wald hinweggeschritten ist und ihn getötet hat, ohne ihn aber gänzlich zu zerstören. Die abgestorbenen, meist durch und durch verrotteten Stümpfe kommen nach Jahrzehnten auf der entgegengesetzten Seite des Sandberges

schwarze Skelette. Vergebens hat diese oder jene Kiefer ihr Leben zu behaupten versucht, indem sie dicht unter ihrer Krone neue Wurzeln geschlagen, die jetzt, vom nährenden Sande verlassen, frei in der Luft hängen, ein gar seltsames Bild“. Im selben Maße, wie die Stämme wieder aus dem Sand emporsteigen, brechen sie stückweise ab, und nur die untersten Teile bleiben stehen; dazwischen ist der Boden dicht mit den vermorschten Trümmern der Äste und Stammstücke bedeckt.

In ähnlicher Weise zerstört der Sand übrigens auch alle Holzteile der von ihm verschütteten Gebäude. So kam das Dorf Kamaiten auf der Kurischen Nehrung in gänzlich verwüstetem Zustande wieder zum Vorschein, nachdem der Dünenzug darüber hinweggegangen war.

Schon seit längerer Zeit hat man versucht, durch Bepflanzung der Dünen den Verheerungen des Wandersandes ein Ziel zu setzen. Dazu eignen sich besonders das Sandgras (*Ammophila*) und der schilfartige Strandhafer (*Elymus*), weil sie leicht anwachsen und mit der Zeit ein sehr tiefgehendes, dichtes Wurzelwerk bilden, in dessen Maschen sich der Sand fängt. Erst wenn hierdurch eine gewisse Festigkeit der Düne erreicht ist, kann man zur Anpflanzung von Kiefern schreiten. Der Anbau der Strandkiefer, der in Südeuropa und in Frankreich großen Erfolg hatte, ist aber in Deutschland wenig geglückt. Aber auch abgesehen

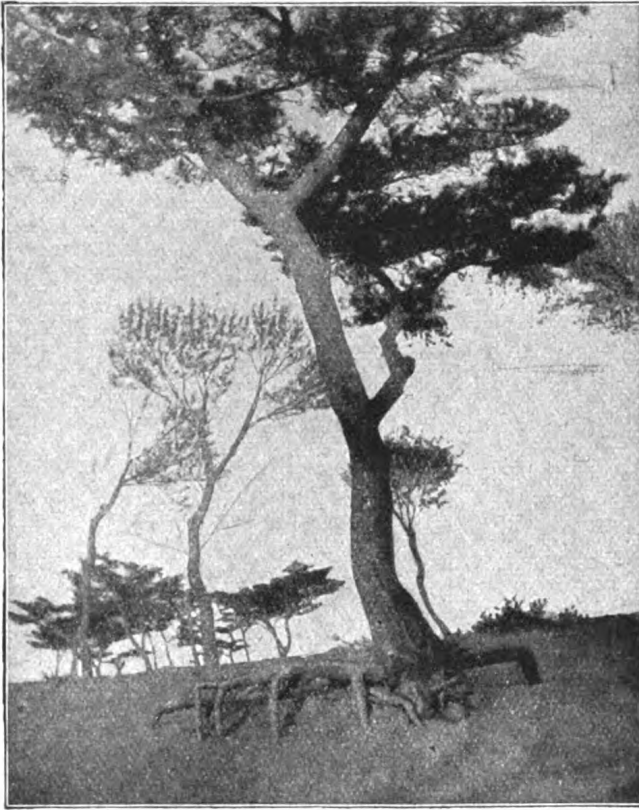


Abb. 8. Kiefern an einer Stelle, die von der Wanderdüne nur wenig Flugsand erhalten hatte.

wieder ans Tageslicht. Alle Beobachter stimmen darin überein, daß diese Auferstehung des Waldes aus seinem Sandgrabe einen unjagbar traurigen Anblick gewährt. So heißt es nach einem in Dr. W. Lindemanns Werk „Die Erde“ (I. Band, Seite 326) wiedergegebenen Bericht: „Alles hat sich in der Welt des Sandes in Atome aufgelöst, die wieder hervortretenden Bäume sind nichts mehr als morsche, zerbröckelte,

davon, reichen in vielen Fällen jene Mittel nicht aus, und die Anlage ganzer Verschanzungen aus Reisig und Flechtwerk ist nötig, um der Düne die gewünschte Standfestigkeit zu geben. Leider wird jedoch auch der Stranddünenbau häufig durch Sturmfluten vernichtet, so daß es eigentlich kein völlig sicheres und dauerndes Mittel gegen die Gefahren der Wanderdüne gibt.

Abstammungslehre und Darwinismus im Lichte der Entwicklungsgeschichte.

Eine Klarstellung und Bewertung der Begriffe.

von Hans Wolfgang Behm.

Seit dem Erscheinen des grundlegenden Werkes Charles Darwins „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe ums Dasein“ (1859) war der sich daran knüpfenden Forschung in zweifacher Hinsicht ihr Arbeitsfeld eindeutig bestimmt.

Einmal galt es, die Abstammungslehre oder den Deszendenzgedanken immer fruchtbarer auszubauen und mit der vergleichenden Körperbaulehre, der Keimesgeschichte am Einzelwesen, der Erdgeschichte und der Versteinerungskunde, der experimentellen Entwicklungsmechanik, der Blutforschung u. dgl. m., wissenschaftlich zu begründen. Überblickt man die hierbei erreichten ungeheuren Erfolge und Entdeckungen der letzten sechzig Jahre, fügt man die oft mühsam erworbenen und errungenen Bausteine zu einem Gesamtgebäude zusammen, so beweist man damit die Richtigkeit der stattgehabten Entwicklung des Lebens auf der Erde von verhältnismäßig einfachen Formen zu höheren, vom Einzeller der Urweltwoge bis zum Hirn des Gegenwartsmenschen. Mögen auch manche Lücken im entwicklungsgeschichtlichen Bilde noch bestehen, sind wir in manchen Einzeldingen noch weit entfernt von einer sachgemäßen Lösung (z. B. bei der Herauentwicklung bestimmter Tier- und Pflanzengruppen, der Menschwerdung, ihrer Wiege und Vielstammigkeit), so hindert das alles nicht, um heute mit der Sicherheit eines Richters, ähnlich seiner vielfach auch nur auf Indizienbeweisen beruhenden Urteilsbegründung, sagen zu können, daß nicht nur die Erde als Weltkörper, sondern auch das Leben auf ihr sich entwickelt hat, daß das Leben eines natürlichen Ursprungs, der Mensch aus tierischen Ahnen heraufgedämmert ist, und daß die Geschichte der Entwicklung in ihrer Gesamtheit wohl mehrere hundert Jahrmillionen währt. Hierüber sind sich die naturforschenden Gelehrten aller Kulturländer mit ganz verschwindenden Ausnahmen (wobei es sich auch nur wieder weniger um sachliche als um Gefühlsmomente handelt) durchaus einig. Allenthalben auf der ganzen Linie hat der Deszendenzgedanke gesiegt. Entwicklungsgeschichtliche Forschung bedeutet heute

nur mehr soviel als gefestigter Ausbau bestimmter Stappen des Werdens. In dem Maße, wie vornehmlich unsere Zellenforschung wächst und sich verbreitert, in dem Maße, wie immer weitere Ausgänge, Versteinerungen, Verkiegelungen oder Abdrücke von Lebewesen der Erdruste entnommen werden, können die noch fehlenden Zweige und Äste im Stammbaum des Lebens eingefügt und an den richtigen Platz gestellt werden.

Zum zweiten galt es, den Ursachen und treibenden Kräften der Entwicklung und der Artveränderung nachzuforschen, zu einer begründeten Erklärung der Lebensumformungen zu gelangen. Sind wir auch davon überzeugt, daß eine Entwicklung stattgefunden hat, so ist die zweite und schwierige Frage die, warum diese Entwicklung sich abgespielt hat, wie es einem Lebewesen, einem Geschlecht möglich werden kann, allmählich zu einer gänzlich neuen Art abzuändern, zu „variieren“. Der Leser wird ohne weiteres merken, daß hierbei der Forschung ein gewaltiger Spielraum gegeben ist, der mitunter ganz im Philosophischen mündet. Da Darwin erstmals nachhaltiger als all seine Vorgänger versucht hat, dieser mehr problematischen Seite des Entwicklungsgebankens in seiner Auslese- oder Selektionstheorie zu Leibe zu gehen, hat man diesen Darwinschen Erklärungsversuch entwicklungsgeschichtlichen Werdens schlecht hin als Darwinismus bezeichnet. Daß dieser Darwinismus während seines weiteren Ausbaus allerlei Wandlungen erfahren mußte, ist ohne weiteres klar. Es wäre aber ganz verfehlt, wenn schon versucht wird, gegen den Darwinismus eine vernichtende, manchesmal wohl allzu übereilige Kritik zu richten, daraus zu schließen, daß damit der Abstammungslehre und der Entwicklungsgeschichte irgendwie Abbruch getan sei. Duzendmal sehen wir im täglichen Leben irgendeinen Vorgang sich abspielen, können darauf schwören, daß die Sache so und nicht anders verläuft und wissen doch nicht, warum sie nun gerade so verlaufen muß.

Beim ursprünglichen Darwinismus ist der Kampf ums Dasein der mächtige Faktor, der bewirken soll, daß Arten sich umändern können. Durch unzählige Versuche hatte Darwin zu zeigen

versucht, daß der Mensch imstande ist, neue Arten zu schaffen. Will er z. B. eine bestimmte Taubenrasse züchten, so wählt er zur Paarung immer zwei Individuen, die etwas von den betreffenden Merkmalen besitzen, durch die sich die neue Art auszeichnen soll. Die Merkmale werden ständig wieder auf die Nachkommen vererbt, und so entsteht schließlich durch geschickte Auslese die gewünschte Art. Was nun der Mensch künstlich vollbringt, leistet draußen in der Natur der Kampf ums Dasein. Er ist die züchtende Hand. Besitzt ein Tier zufällig erworbene Eigenschaften, die ihm seinen Artgenossen gegenüber das Leben erleichtern, so wird es sich auch besser im Kampf ums Dasein behaupten können, größere Ausichten zu seiner Erhaltung haben wie die anderen. Es kann sich sicherer fortpflanzen und so die ihm Vorteile bringenden Verschiedenheiten weiter vererben. In der Folge hat sich dann herausgestellt, daß die Lösung der Frage nach den Ursachen der Artveränderungen doch viel verwickelter ist, um sie mit der Auslese- oder Selektionstheorie Darwins, eben dem typischen Darwinismus, ohne weiteres meistern zu können. Man machte geltend, daß die natürliche Zuchtwahl die Anfangsstufen nützlicher Strukturen, und die Auslesetheorie sehr vollkommene Organe nicht erklären kann, daß neue Variationen vielfach gerade dort erscheinen, wo die Existenzbedingungen günstig sind und der Kampf ums Dasein gering ist, daß Zufallsvariationen sich nicht steigern, sondern aufheben, neue Eigenschaften sich nicht im verstärkten Grade vererben. Man wendet ferner ein, daß der Wirkungsbereich der Auslese sich mehr darauf erstreckt, die unter dem Durchschnitt stehenden Individuen einer Art auszumergen, als die über dem Durchschnitt stehenden zu noch größerer Vollkommenheit zu züchten und daß alle Selektion mehr ein regulierender als ein schöpferischer Faktor sei. Des weiteren muß auch Darwins „geschlechtliche Zuchtwahl“ (in seiner „Abstammung des Menschen“ zum besonderen Ausdruck gebracht) sich reichliche Kritik gefallen lassen, als zum mindesten in Widerspruch stehend z. B. mit neueren theoretischen Überlegungen E. H. Morgans und Kastrations- und Transplantationsversuchen J. Meisenheimers an Schmetterlingen.

Schließlich gipfelt das ganze Problem einer Erklärung der Artveränderlichkeit in der viel umstrittenen Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften oder vielleicht besser gesagt nach dem Zusammenwirken der beiden die Vererbung bedingenden Kräfte:

einer erhaltenden Kraft, die den Bestand der Arten sichert und einer umgestaltenden Kraft, die eine fortschreitende Entwicklung ermöglicht. Seit wir wissen, daß die Keimzellen die Träger der Vererbung sind, seit in mehr oder minder vorteilhafter Anknüpfung an die Selektionsprobleme der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts dadurch durchaus neue Ausblicke eröffnet wurden, und die schon vergessenen Vererbungsstudien Gregor Mendels Neubelebung fanden, ist inselgebeffen die ganze hierhergehörige Fragestellung eher erschwert als erleichtert worden. Augenblicklich bewegt sich hierbei die Zellenforschung auf ebenso wunderfältigen wie interessanten Geleisen, die näher aufzuführen, uns hier versagt sein muß. Vielsach lehnt die Forschung in Fragen nach der Artveränderlichkeit auch an die alte Schule Lamarcks an, die das Darwinsche Ausleseprinzip noch nicht kannte und mehr an den direkten Gebrauch oder Nichtgebrauch bestimmter Organe bei Dingen veränderlicher oder entwicklungsfördernder Formgestaltung anknüpft; oder die Forschung rückt die durch Auswanderung bedingte Isolierung der Arten oder das sprunghafte Auftreten neuer Arten (Mutationen) in den Vordergrund ihrer Betrachtungen. Neben allen neodarwinistischen oder rein selektionistischen und allen neulamarckistischen Theorien läuft dann endlich eine Fülle anderer Theorien, unter denen die der sogenannten organischen Auslese wenigstens erwähnt sein mag. Zwei große Gesamterscheinungen charakterisieren allgemein die Artveränderlichkeit: Erstens die ständige Differenzierung und die Höherentwicklung bestimmter Lebewesen, zweitens ihre Anpassung an die Lebensbedingungen und ihre Umgebung. Da beide Vorgänge sich gleichzeitig abspielen, sind die Versuche nach einer Erklärung der Artveränderlichkeit wesentlich erschwert. Durchschauen und überprüfen wir das riesige Arbeitsgebiet der zuständigen Forschung, so finden wir, daß alle Theorien bald nur die eine, bald nur die andre Seite der Vorgänge und jeweils auch nur stückweise lösen. Je nachdem man fragt, ob eine Anpassung zuerst durch die Funktion oder zuerst durch den Bau der Organe bedingt wird, bewegt man sich bald mehr im Lamarckistischen, bald mehr im darwinistischen Sinne. Zudem wird nicht zu Unrecht mitunter bestritten, daß bestimmte Anpassungen nun wirklich so vollkommen sind, wie es allgemein angenommen wird. Hat doch Metchnikoff in seinen „Studien über die Natur des Menschen“ eine Reihe von Anpassungen aufgeführt, die den Organismus direkt schä-

digen, und an das Mißverhältnis zwischen der Schmerzempfindung und der Schwere der Schädigung des Organismus erinnert.

Mangelt es uns auch bislang noch an einer abschließend genügenden Erklärung für die Entwicklungserscheinungen des Lebens, und ist es erlaubt, dem Darwinismus mit gewissen Zweifeln zu begegnen (ohne auch auf die lamardistische Denkweise eingeschworen zu sein), so hat dadurch der Entwicklungsgebanke selbst keinen Stoß erlitten. Wer die hier klargestellte, strenge Unterscheidung zwischen Deszendenz und Selektion (Abstammung und Darwinismus) nicht kennt, ist leicht geneigt, sich durch die ungenauen oder verstümmelten Presseberichte über die jüngst auf der Jubiläumstagung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig gehaltenen Vorträge irreführen zu lassen und zu glauben, als ob von einer Überwindung und einem Überlebtein der Entwicklungsprobleme gesprochen werden könnte. Prägen wir uns folgende drei Sätze ein:

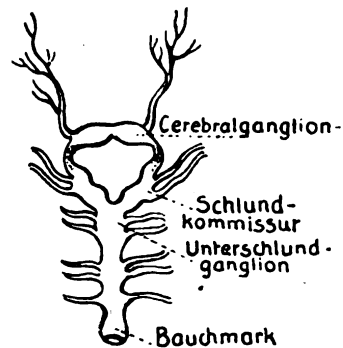
1. Die seit dem Altertum hypothetisch und seit der Neuzeit biologisch-theoretisch und experimentell begründete Abstammungslehre besteht zu Recht. Es ist Tatsache, daß eine Entwicklung vom niederen zum höheren Leben stattgefunden hat.
2. Charles Darwins großes Verdienst besteht darin, der Abstammungslehre zum siegreichen Vorwärtsschreiten verholfen und das gebührende Interesse dafür geweckt zu haben.
3. Lediglich Darwins Versuch nach einer Erklärbarkeit der Artveränderlichkeit (Selektionstheorie oder Darwinismus) ist in seiner ursprünglichen Fassung und in seinem jetzigen Ausbau noch mehr oder minder unbefriedigend.

Vermischtes.

Der intelligente Regenwurm. Unter dieser Überschrift habe ich im Kosmos-Handweiser 1914, Seite 521, eine kleine Arbeit über Dressurversuche gebracht, die der amerikanische Biologe R. M. Yerkes mit einem Regenwurm angestellt hatte. Dazu setzte er diesen Wurm in eine T-förmig gebogene Röhre, von deren ganz gleich beschaffenen Seitenästen der eine unmittelbar ins Freie führte, der andere durch eine Elektrode gesperrt war. Geriet der Wurm statt in den rechten Ausgang in die falsche Seitenröhre, so berührte er unmittelbar den Kontakt und erhielt einen heftigen Schlag, der ihn zur Umkehr veranlaßte. Durch wiederholte Versuche gelang es Yerkes, den Wurm dahin zu bringen, immer sofort in den richtigen Seitenast einzubiegen. Diese durch Assoziation allmählich erworbene Gewohnheitsbildung wurde auch dann noch ausgeführt, als der Wurm „enthauptet“, d. h. ihm die fünf ersten Segmente abgetrennt wurden. Der „kopflose“ Wurm trat genau so regelmäßig und sicher seine Wanderungen durch die Hauptröhre zur Ausgangsröhre ins Freie an, wie vordem auch und kam nicht ein einziges Mal mit dem elektrischen Kontakt in Berührung. Das wurde erst anders, als zwei Monate nach Entfernung des „Gehirns“ die Kopfsegmente wieder gebildet waren. Als der Wurm jetzt wieder in den Versuchsaften gebracht wurde, war die alte Gewohnheit gänzlich ausgelöscht, und erst nach zwei Wochen systematischer Übung hatte der Wurm seinen ursprünglichen Richtungssinn wieder erlangt. Diese interessanten Ergebnisse über den Richtungssinn und das ganz ausgewechselte Verhalten nach Verlust und Wiedererlangung des „Gehirns“ (des Oberschlund- oder Cerebralganglions) stammten aber nur von einem einzigen Regenwurm, und daher durften, wie ich in meinen damaligen Ausführungen hervorhob,

daraus noch keine weiteren Schlüsse für das Verhalten der Regenwürmer allgemein gefolgert werden.

Diese Versuche von Yerkes hat, wie Pennerz in den „Naturwissenschaften“ (1922, S. 27) mitteilt, L. Hed wieder aufgegriffen und sie im Zool. Institut der Universität Göttingen im großen Maßstab und wissenschaftlich genauester Weise an verschiedenen Regenwurmartens wiederholt. Sie ergaben eine vollständige Bestätigung der Befunde von Yerkes und zeigen zunächst, daß der Regenwurm tatsächlich fähig ist, auf Grund bestimmter Erfahrungen eine Assoziation, also eine unwillkürliche Verknüpfung von Empfindungen und Vorstellungen im Bewußtsein, zu bilden.¹ Diese Tatsache wird noch erhärtet durch folgende „Umdressierungsversuche“, die Hed im Anschluß an seine ersten Feststellungen vornahm. Zwei Würmer, die etwa nach 160 Versuchen bei Dressur nach rechts die feste Gewohnheit angenommen hatten, die Röhre durch den rechten Seitenast zu verlassen, wendeten sich nach Umschalten des elektrischen Stro-



Vorderer Teil des Nervensystems vom Regenwurm. (Nach Küfenthal, aus Stridde, Allgem. Zoologie.)

Zwei Würmer, die etwa nach 160 Versuchen bei Dressur nach rechts die feste Gewohnheit angenommen hatten, die Röhre durch den rechten Seitenast zu verlassen, wendeten sich nach Umschalten des elektrischen Stro-

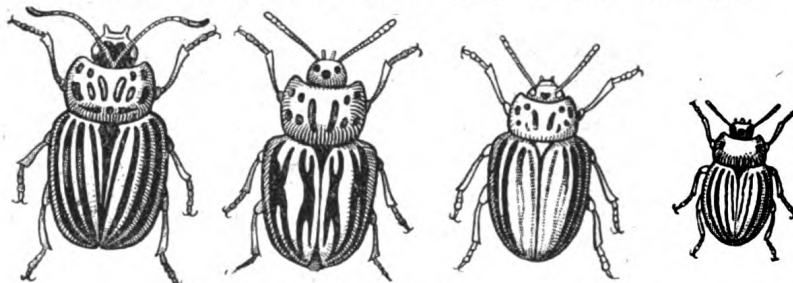
¹ Der Einwand, der Regenwurm möchte etwa durch ein auf einen elektrischen Schlag hin ausgeschickenes Sekret gewarnt werden, wurde bei den Versuchen gleichfalls berücksichtigt und durch entsprechende Säuberung oder Wechsel der Röhren zwischen je zwei Versuchen ausgeschlossen.

mes auf den rechten Seitenast, also bei Dressur nach links, nach etwa weiteren 65 Versuchen mit derselben Sicherheit nach links wie vorher nach rechts. Auch der weitere Versuch von Yerkes fand eine Bestätigung, daß nämlich dieser stark ausgebildete Richtungsinn des Regenwurms nicht mit dem „Gehirn“ (dem Oberlund- oder Zerebralganglion) in Beziehung steht, dieses also nicht zur Ausübung der assoziativ erworbenen Gewohnheit nötig ist; denn die Entfernung des Gehirns nach gelungener Dressur verhinderte die Würmer nicht daran, ihrer erlernten Gewohnheit auch fernerhin treu zu bleiben.

Nun besteht aber das Nervensystem der Ringelwürmer, zu denen unser Regenwurm gehört, nicht nur aus einem „Gehirn“, sondern auch aus einem Bauchstrang (Bauchmark), der entsprechend der äußeren Körpergliederung in jedem der über 140 Segmente ein Paar schwache Ganglien (Nervenknoten)-Anschwellungen erkennen läßt, von denen jede drei Paar Nerven entsendet. Erst in der Nähe des Schlundes verzweigt sich das Bauchmark zu den beiden Schlundkommissuren, die den Schlund umgreifen und in das „Gehirn“, das Zerebralganglion,

Arzt mit der Stachelspitze will gar nicht heilen, er will stechen und vergiften. Und doch heilt er. Unter Imkern ist nach Erfahrungen — und es sind recht gute Beobachter darunter — die feste Überzeugung verbreitet, daß Rheumatismus durch Bienengift geheilt werden könne. Ja, in neuester Zeit sind Fälle festgestellt worden, in denen schwere Tuberkulose bei der Beschäftigung mit Bienen unerwartet ausheilte, und man hat diese Wirkung der häufigen Einspritzung des ameisensäurehaltigen Bienengiftes zugeschrieben. — Es scheint mir der Mühe wert, in dieser Hinsicht planmäßige Versuche an Heilstätten anzustellen, um die Frage zu entscheiden, ob im Bienengift ein besonderes Schutzmittel gegen Tuberkelbazillen enthalten ist. Zugleich müßte eine Statistik feststellen, wieviele Imker jährlich an Tuberkulose erkranken oder sterben, und ob dieser Beruf etwa tuberkelfest macht. Durch einen Fragebogen bei den Imkerverbänden ließe sich das leicht durchführen.

Die Schriftleitung ist gerne bereit, Antworten, die auf diese Anregung hin eingehen, zu sammeln und weiterzugeben.



Mutationen verschiedener Typen des Kolorado-Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*). (Nach Zover.) 2 1/2 mal vergr.

Der Kolorado-Käfer

Ist seit einiger Zeit auch in Frankreich aufgetreten und bedeutet eine ernste Gefahr für den Kartoffelbau Europas. Der Schädling hat sich in der Gironde bereits über ein Gebiet von 250 qkm ausgebreitet und schritt mit dem Vernichtungsverfahren, das in den früheren Fällen der Einschleppung des Käfers in Deutschland (1877 bei Köln a. Rh.) mit dem besten Erfolge angewendet

eintreten (s. Abb.). Und diese Bauchganglienketten muß es nach den Ergebnissen der Versuche von Yerkes und Heck demnach sein, die sowohl zur Assoziationsbildung wie zur Ausübung der assoziativ erworbenen Gewohnheit nötig ist. Es ist zu wünschen, daß die Versuche in dieser Richtung weitergeführt werden, damit auch diese Zusammenhänge klarer erkannt werden können.

Dr. Stehli.

Der fliegende Arzt. Einspritzungen unter die Haut werden heute mit den verschiedensten Stoffen und mit gutem Erfolg gemacht, mit Milch, mit Eigenserum, z. B. bei Nesselsucht. Wenige aber wissen den kleinen fliegenden Arzt zu schätzen, der Spritze und Heilstoff immer bei sich führt und freigebig verabreicht, ohne gebeten zu sein.

Er hält seinen Heilstoff noch geheim; daß dieser aber eine verhältnismäßig mächtige Wirkung ausüben kann, habe ich an mir selbst erfahren. Als ich neulich von einem schweren Bienenstich erzählte, den ich auf die Nase erhalten hatte, regnete es gute Ratschläge auf mich, wie zu helfen wäre. Ich sollte immer ein Stüchchen Soda beim Schleudern bei mir führen, oder Umschläge mit übermangan-saurem Kali machen. Ich war tief gerührt über so viel Menschenliebe, die es noch heute in Deutschland gibt. Aber ich habe dazu zu sagen: Wenn eine Biene auf die Nase, ins Augenlid, in Schleimhäute sticht, so hilft weder Soda noch Kali: es schwillt ungeheuer.

Aber ich habe mich verschnappt. Der kleine

wurde, nicht mehr austrottbar zu sein. Wahrscheinlich ist der Kolorado-Käfer in Frankreich schon seit einigen Jahren heimisch und bisher nur unbemerkt geblieben. Bei der Langlebigkeit und dem guten Flugvermögen der Käfer ist eine rasche Vergrößerung ihres Ausbreitungsgebietes zu befürchten, deshalb ist mehr denn je größte Wachsamkeit in allen landwirtschaftlichen Bezirken geboten. Verdächtige Schädlinge, die auf den Kartoffelfeldern gefunden werden, wo sie eifrig die Blätter der Pflanzen kahl fressen, sollten unverzüglich der nächsten Hauptstelle für Pflanzenschutz oder der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 19, zur Untersuchung eingesandt werden.

Das vergebliche Preisansuchen.

Auch in Frankreich beschäftigt man sich nach dem Kriege viel mit übernatürlichen Problemen, und es gibt dort ebenso wie in Deutschland eine Menge Leute, die an alles glauben, was ihnen vorgebetet oder vorgeführt wird. Besonders beliebt sind Sitzungen, in denen Medien, angeblich durch rätselhafte Gliedmaßen oder durch Geister von Toten, Gegenstände bewegen lassen. Um nun den Medien Gelegenheit zur Vorführung ihres Könnens vor einem einwandfreien Kreise von Gelehrten zu geben, schrieb die Pariser Zeitung „Matin“ einen Preis von 50 000 Franken aus, der dem Medium zufallen sollte, das imstande wäre, „einen Gegenstand fortzubewegen oder aufzuheben, ohne ihn zu berühren und ohne eine bisher bekannte physische Kraft zu benützen“. Seit dem Erlaß dieses Preis-

auszuschreiben sind mehr als 9 Monate verflossen, ohne daß auch nur ein Medium den Versuch gemacht hätte, den Preis zu gewinnen. Da eine Menge Medien, namentlich einige in Frankreich in gewissen Kreisen in großem Ansehen stehende Polen, jene Kunst beherrschen wollen, ist es auffallend, daß keines von ihnen sich bemüht hat, den Wahrheitsbeweis anzutreten und die gebotene hohe Summe zu verdienen, sondern lieber gegen ein wesentlich bescheidenere Eintrittsgeld „arbeitet“. Der „Matin“ hat natürlich in einer vernichtenden Kritik über den ganzen Humbug und die sträfliche Leichtgläubigkeit der betörten Masse die entsprechenden Folgerungen daraus gezogen, worauf dann Dr. Goley, der Verteidiger des sog. „Ektoplasma“, mit allerlei Ausflüchten antwortete. Wer die Geschichte des menschlichen Aberglaubens kennt,

Spize und Stürmen. Durch Bergstürze, Gletscher- und Schuttlawinen vollzieht sich eine weitere geologische Verschiebung der Lagerungen, und die zernagende Gewalt des Wassers schafft noch überall unermüdlich. Auch die Klammern sind meist durch solch fortwährendes Ragen entstanden und nicht durch Auseinanderrücken zweier Bergformationen bei Faltung, zumal wenn beide Seiten gleich geschichtet sind. Die der Partnachklamm bei Garmisch-Partenkirchen in den bayerischen Alpen sind aus Muschelkalk gebildet, einem Gestein aus dem Mesozoikum oder der Neuzeit (und zwar aus der Triasperiode), das neben seinem Grundstoff Versteinerungen enthält. Die östlichen Ausläufer des Wettersteins haben am Eingang zur Klamm und an ihrem Ende über dem Muschelkalk außerdem noch dunklen Partnachschiefer. — Die Partnach hat ihre Quelle im Gebiete der Zugspitze, in der Nähe der Angerhütte



Bereifter Talweg in der Partnachklamm.



Eisvorhang in der Mitte der Partnachklamm.

weiß, daß solche Schwindeleien noch immer Gläubige gefunden haben.¹

Die Partnachklamm. Nichts ist so sehr geeignet, uns die Ungeheuerlichkeit der Zeiten und der inneren und äußeren Elementarkräfte fühlen zu lassen, als die Betrachtung der Erschütterungen und Evolutionen, die die Erde vom ehemaligen Weltensee mit bereits tausend und aber tausend Jahre alten Rissen über die Eiszeit bis heute erlitten und erleidet. Denn auch jetzt ist sie noch nicht bei einer Endform angelangt. Die Umgestaltung dauert fort. Große Gletscher schwinden langsam, aber stetig unter

im Rheintal, durch das der leichteste und weiteste Aufstieg zu Deutschlands höchstem Berg führt. Wild und tobend durchbrechen ihre grün-weißen Wasser die Schlucht, die im Sommer interessant, im Winter aber überwältigend schön ist. Mit Beginn der Fröste friert sie teilweise ein, und an den beiden Hängen bilden sich dann durch Tropfwirkung und Tauwasser die im Sturz gefrorenen wunderbaren Gebilde, die wie zartfarbene Eisvorhänge oder Wasserfälle wirken. Andere kleinere haben auch das Aussehen von schlanken Seilfelsen, auf denen gefrorener Schnee wie Schaum liegt.

Oben am Rande der Klamm zieht ein Pfad geländergeichert zu einer eisernen Brücke hin, die in sechs- oder sieben Meter weite Spannung achtundsechzig Meter über dem rauschenden Fluß das enge Tal überquert.

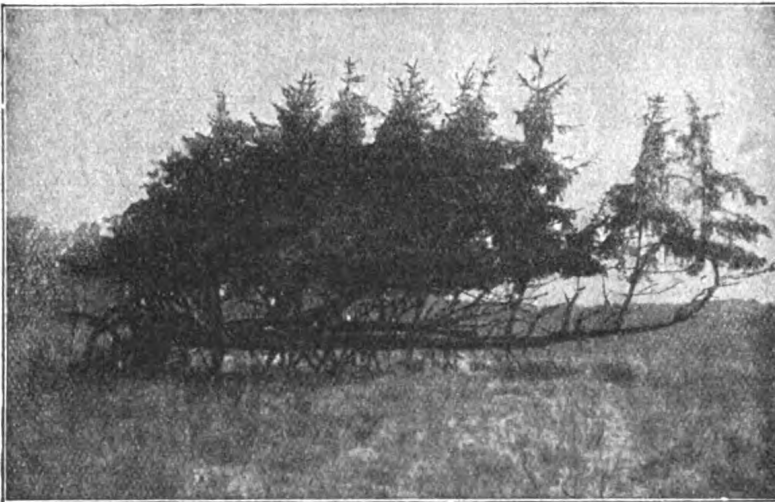
¹ Vergl. L. Kellen, „Wundermenschen“, aus der Sammlung Bücher der Erkenntnis (Frankfurter Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.)

Der untere, im Winter fast gänzlich vereiste Weg auf der Sohle, zu dem man zweckmäßig Eisen mitbringt, gibt einen noch weit schöneren Überblick über die Eisbildungen. Am reizvollsten ist er bei Sonnenschein und Frostwetter zur Mittagszeit, da dann das Licht in viele Felswinkel dringt und die malerische Pracht der Massen an den 80—90 Meter hohen Wänden recht zur Geltung kommt.

Die Höllentastkamm ist noch viel tückischer. Im Sommer wandert man in ihrer dämmernden Kühle teilweise auf Stegen und Brücken, die an den Felsen festgemacht sind. Im Winter, wenn diese fortgenommen sind, um sie vor der Zermalmung zu schützen, ist ein Wanderversuch mit Lebensgefahr verbunden.

Dr. Schröder-Albers.

Das Bruyère-Holz, das zur Anfertigung der bekannten Bruyère-Pfeifen dient, die wohl heute so ziemlich über die ganze Erde verbreitet sind, ist kein Stammholz, sondern ein Wurzelholz, und der Baum, der diese wertvolle Wurzel besitzt, ist die im ganzen Mittelmeergebiet verbreitete Baumheide (*Erica arborea*), eine Verwandte unseres



Eine seltsame Fichte.

deutschen Heidekrautes. In ihren wohlriechenden Blüten wie auch in ihren weißen oder rosigen Blütenfarben ist die Baumheide unserer *Erica* auch ziemlich ähnlich, und ebenso wie bei dieser bildet auch der Blütenhonig der Baumheide ein sehr beliebtes Bienenfutter, so namentlich in Griechenland, wo der Honig schon im Altertum so geschätzt war, daß, nach dem Volksglauben, selbst Zeus und die Götter ihn mit Vorliebe genossen. In ihrem ziemlich hohen Wuchs, und ihrer schönen Form ist dagegen die Baumheide ein richtiger Baum von nicht selten bis 3—4 Meter Höhe, der nicht mehr an das kleine zartblättrige Heidekraut erinnert. Bei uns trifft man bisweilen die Baumheide als verhältnismäßig kleinen aber prächtigen Zierstrauch im Gewächshaus und Wintergarten an. Das charakteristisch gemaserte und gewöhnlich fleisch- bis ziegelfarbige, als Bruyère-Holz bezeichnete Wurzelholz, das an der Luft stark nachdunkelt, ist außerordentlich hart, nicht spaltbar und eignet sich besonders gut zum Polieren. Wegen dieser Eigenschaften ist es ein geschätztes Schnitz- und Drechslerholz, am häufigsten dient es jedoch zur Herstellung der Bruyère-Pfeifen.



Der Chiemsee ist bedroht. Eine schon lange geplante Wasserkraftnutzung wird sein Aussehen wesentlich verändern. Dementsprechend soll nach Scheffelt der See im Winter um 75 Zentimeter unter seinen tiefsten Wasserspiegel abgesenkt werden, damit das dadurch freiwerdende Wasser der Industrie an der Alz zugeführt werden könne. Bei künstlich abgesenktem See würde die ganze, 20 bis 500 Meter breite Uferbank und noch ein Teil der Halbenböschung trocken liegen. Die hier wachsenden Armleuchteralgen und andere Unterwasserpflanzen würden verfaulen und einen gewaltigen Gestank erzeugen. Auch Muscheln, Schnecken, zurückbleibende Fische und andere Lebewesen würden in Fäulnis übergehen. Eine häßliche, moderdunstende Schlammzone würde also nach begonnener künstlicher Senkung in wechselnder Breite den Chiemsee umgürten. Unübersehbar ist der Schaden, der vor allem der Fischerei, aber auch der Landwirtschaft durch eine solche winterliche Tieferlegung des Chiemsees entstehen würde, demgegenüber der der Industrie daraus erwachsende Gewinn nicht in Betracht kommen kann.

Aber schon im Interesse des Volkswohls müssen wir gegen eine derartige Verchandlung des Sees Einspruch erheben, weil er in seiner unberührten Natur und Schönheit unserem Volke Gesundheit, Erholung und Erbauung gewährt. Und die Liebe zur unberührten Natur wächst im ganzen Volke, der Naturschutzgedanke marschiert, wie z. B. die stetige Zunahme des rührigen Vereins Naturschutzpark beweist, in dem dieser Gedanke zur Tat geworden ist. Es ist daher unsere Pflicht, unserem Volke die eigenartige Schönheit des Sees zu erhalten; denn der Chiemsee ist nicht Eigentum einer bemittelten Minderheit, sondern das Gesamtvolk hat ein Anrecht auf die Möglichkeiten der Chiemseennatur. Und alle haben daher aber auch die Pflicht, diese Natur zu hegen und zu pflegen.

Eine seltsame Fichte. Ein merkwürdiges Naturdenkmal befindet sich in der Nähe der Siedlung Baden im Stenholzer Moor (Sünaburger Heide). Dort ist eine mittelgroße Fichte vom Sturm umgeworfen worden, so daß ihr Stamm jetzt wagrecht über dem Erdboden liegt. Da ein Teil der Wurzeln im Boden stecken blieb und so weiterhin für die Ernährung sorgen konnte, so blieb der Baum am Leben. Dabei haben sich nun die Äste der Oberseite senkrecht aufgerichtet und zu einzelnen baumartigen Gebilden ausgebildet, die ihre Zweige wagrecht nach allen Seiten ausstrecken, während sich die in den Boden hineinragenden Äste der Unterseite zu regelrechten Wurzeln umgewandelt haben.

Hans Maier.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Ms 4. Buchbeilage des Jahres 1922 erhalten unsere Mitglieder mit dem Dezemberheft: Dr. R. Loze, Jahreszahlen der Erdgeschichte. Neueste Forschungen über geologische Zeitrechnung. Wir werden wahrscheinlich mit dem Dezemberheft eine Nachberechnung vornehmen müssen, da die Herstellungskosten im November ungefähr 50% höher sind als die im Oktober. Die Dezemberkosten werden dann nochmals steigen. Ihre Höhe ist heute noch nicht bestimmbar. Diese große Mehrbelastung können wir nicht allein tragen, wenn wir auch vieles zum alten Preis hergeben wollen.

In Neustadt a. S. (Wolz) und in Hagen i. W. wird die Abhaltung eines mikroskopischen Kurzes angeregt. Wir bitten um Vorschläge eines Kurzleiters und nehmen zunächst unverbindliche Anmeldungen gerne entgegen.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Aschersleben am Sarz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Scharlhorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, in Böhmischem Kamnitz, Braunschweig, Breslau, Bismarck, Cammin i. Pr., Dresden, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Rügen, in Kaiserslautern, Koblenz, Köln, Kassel, Langensalza, Magdeburg, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Rastatt, Rinteln, Stadt bei Konstanz, Stettin, Stuttgart, Ulm a. S., Weimar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

Kurzleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Barmen i. Sa., Bonn, Dresden, Hagen i. W., Ingolstadt, Karlsruhe, Kiel, Kolberg, Königsberg i. Pr., Leipzig, Lüneburg a. d. Elbe, Mühlhausen i. Th., Neustadt a. S. (Wolz), Schaffhausen (Schweiz) und Saarbrücken Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

In St. Wendel (Saargebiet) wird für die Kreise Ottweiler und St. Wendel die Abhaltung eines mikroskopischen Kurzes angeregt. Da wir bereits einen Kurzleiter gewonnen haben, erbitten wir zunächst unverbindliche Anmeldungen recht bald an uns, damit wir sehen können, ob sich auch die Abhaltung eines solchen Kurzes lohnt.

Die Gesteinsuntersuchung bedient sich erst seit einem halben Jahrhundert des Mikroskops, und doch hat das mikroskopische Verfahren in der Petrographie (Gesteinskunde) heute bereits eine Höhe der Ausbildung erreicht, die jeder anderen Benutzungsmöglichkeit des Mikroskops völlig gleich steht. Früher bestimmte man die Gesteine nur nach dem äußeren Ansehen, dann auch nach dem mit bloßem Auge erkennbaren und bestimmbar Mineralbestandteilen; später trat noch die chemische Analyse einzelner Bestandteile oder auch des Ganzen hinzu, doch offenbarten diese einfachen Untersuchungsmethoden nur wenige Gesetzmäßigkeiten, so daß man von einer systematischen Gesteinskunde oder von einer systematischen Untersuchung der Gesteine kaum sprechen konnte.

Wer daher in die Bedeutung der Gesteinswelt für die Entwicklung unserer Erde eindringen und mer die Gesteinskunde als eine der wichtigsten Hilfswissenschaften der Geologie erproben will, für den ist und bleibt die mikroskopische Petrographie der einzige Weg der Erkenntnis. Ihn zu ebnen und das Eindringen in dieses Gebiet zu erleichtern, hat der Geologe Sandkühler im „Mikrokosmos“ eine größere Aufgabereihe veröffentlicht, die jetzt als

vollständiges Werk unter dem Titel „Einführung in die mikroskopische Gesteinsuntersuchung“ als Band XVI der „Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit“ erschienen ist. Sie stellt die wesentlichen Grundlagen der Gesteinskunde kurz zusammen und führt an der Hand eines reichhaltigen und sorgfältig ausgewählten Bildermaterials den Gang der Untersuchungen in leicht verständlicher Form vor Augen, wie sie der Praktiker anzuwenden täglich in die Lage kommen kann. Aber auch Liebhabermikroskopiker und Naturfreunde werden diese anregenden, aus der Praxis heraus entstandenen Ausführungen mit Nutzen verwenden können.

Weihnachtsgeschenke. Für mikroskopierende Naturfreunde eignen sich als Weihnachtsgeschenke besonders die einzelnen Teile des Handbuchs der mikroskopischen Technik und der Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit. Ein genaues Titelverzeichnis wird auf Wunsch gerne zugesandt. Auch die abgeschlossenen Jahrgänge der Zeitschrift Mikrokosmos bieten prächtige Geschenke. Leider sind die Bände 4, 9 und 10 bereits vergriffen und von einigen anderen Bänden nur noch geringe Vorräte am Lager, so daß zu einer schnellen Anschaffung nur zu raten ist.

Weihnachtsarbeiten. Wenn die Herbststürme über die abgeernteten Felder brausen, wenn die langen Abende kommen, und Lampenschein und Ofen das Stubenheden gemütlicher machen, da regen sich wieder in Stadt und Land tausend und aber tausend Hände, um für liebe Angehörige und Freunde ein Geschenk auf Weihnachten zu rüsten. Früher war das so leicht: man kaufte eben Vorlagen oder Material, das geringer Bearbeitung oder Verfeinerung bedurfte. Mit Sorgen mögen aber jetzt mancher Familienvater, mancher Bruder und manche Schwester nach dem Geschenk ausschauen: der Geldbeutel gibt bei den ins Unermeßliche gestiegenen Preisen einfach nicht mehr so viel her, um auch nur Kleinigkeiten zu beschaffen. Wenn nicht eine Hilfe wäre! Das neueste Bastlerheft („Basteln und Bauen“, Oktober 1922) kann helfen. Man baut sich da einfach und recht billig, wenn man nur etwas praktisch und findig ist, ein stattliches Schaufelpferd, Modellschiffe aus Blech, eine Eisenbahn aus Holz, einen elektrischen Kocher, — und viele andere schöne und nützliche Dinge lernt man herstellen, wenn man ein wenig in den bereits erschienenen Heften von „Basteln und Bauen“ nachschaut. Sie sind übrigens auch in geschmackvollem Einbände vereint als Bastlerjahrbuch durch dieselbe Stelle zu beziehen, die den Kosmos liefert. Alle, die dieser „Arbeitsgemeinschaft“ der regelmäßigen Leser von „Basteln und Bauen“ angehören, wissen diese Quelle vieler wirtschaftlicher und ideeller Vorteile zu schätzen!

Kosmosstiftung. Seit der letzten Festatung sind folgende Beiträge eingegangen: No. in Magdeburg M 16.—, B. Ph. in Erbsbrunn M 50.—, H. An. in Hameln M 4.—, Fr. S. in Duisburg

Weihnachtsgeschenke für den Kosmosfreund

Für die Kleinen

Lu. Riegler, Tierbilderbuch

Mit vielen farbigen Bildern, steif geheftet kart. L., unzerreißbare Ausgabe, gebunden L.

Für Kinder von 8—14 Jahren

Karl Meier-Lemgo: Eine Mondfahrt

Abenteuerliche Reise zweier Kinder. K.

Klara Hepner: 100 neue Tiergeschichten

Prächtige Tiererzählungen. L.

Dr. Georg Biedenkapp: Urzeitmärchen

Ein Buch zum Lesen und Erzählen. K.

Dora Weber: Die grüne Insel

Ein Gartenbuch in erzählender Form. L.

Für die reifere Jugend

Mariannes Abenteuer mit dem Küchenvölkchen

erzählt von Klara Hepner für Mädels, die kochen wollen.

Ein ganz eigenartiges, neues Jugendbuch mit vielen schönen Bildern. L.

Das Haus der Sehnsucht.

Ein neues Volksbuch von

H. Th. Sonnleitner, dem

Verfasser der dreibändigen Robinsonade: **Die Höhlenkinder.** Jeder Band O.

Thompson Seton: Rolf der Trapper

Ein neuer Lederstrumpf. O.

Klara Hepner: Märchenalbum

Ein neues Märchenbuch mit köstlichen Bildern. K.

Dr. K. Floerlcke: Der Sammler

Prakt. Anleitung zur Anlage naturwissenschaftlicher Sammlungen. L.

Jakob Bass: Tierschicksale

Fesselnde Schilderungen aus europäischen Jagdgebieten. L.

Der neueste Jahrgang des beliebten Weihnachtsbuches

Jugend-Kosmos.

Naturwissenschaftl. Jahrbuch. Neue Folge, Band 2. O.

Für die Bastler

Experimentierbuch für Jungen

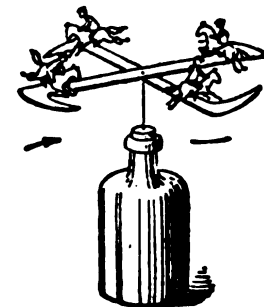
von Hanns Günther

Ein unerschöpfliches Buch für Versuche aller Art. O.

Vom gleichen Verfasser sind früher erschienen:

Chemie für Jungen 2 Bände je O.

Elektrotechnisches Bastelbuch 2 Bände je O.



Kleine Elektrotechnik für Jungen. O.

Das Bastelbuch, Band I, II, III.

Wegweiser für Handfertigkeit, Spiel und Arbeit. Jeder Band enthält eine Fülle von Anregungen und ist in sich abgeschlossen. Je L.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Die Buchstaben bedeuten die Preisgruppe. Preise auf der Bestellkarte.

Bücher auf den Weihnachtstisch für Jung u. Alt



Onduno und andere afrikanische Tiergeschichten

von H. H. Aschenborn.

Der Einklang künstlerischen Sehens und Empfindens mit glänzender Beobachtung zeichnet diese Erzählungen Aschenborns, der zugleich Erzähler und Zeichner ist, besonders aus. L.

Thompson Seton Tiergeschichten:



Wilde Tiere zu Hause.

Ein neuer Band in gleichem Umfang wie die früher erschienenen Bände:

Bingo • Prärietieler • Rolf der Trapper • Tiere der Wildnis • Tierhelden. Jeder Band O.

Wahb. Ein neuer Band in gleichem Umfang wie die früher erschienenen Bände: Domino Reinhard • Monarch. Jeder Band L. Jochen Bär K.

Ewalds Märchen:

Mutter Natur erzählt • Der Zweifüssler • Vier feine Freunde • Meister Reineke • Das Sternenkind. Jeder Band O.

Arno Marx: Seltsame Käuze

Eine neue Auflage dieser prächtigen Geschichten aus dem Tierleben mit vielen Bildern. L.

Stevens: Ausflüge ins Ameisenreich und Die Reise ins Bienenland

Zwei schöne Bücher für den jugendlichen Naturfreund. Je L.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Die Buchstaben bedeuten die Preisgruppe. Preise auf der Bestellkarte.

M 11.—, E. A. Bj. in Sala M 35.10, W. Gr. in Berlin M 3.—, W. in Hindenburg M 4.—, Ri. in D.-Scheibmühl M 5.—, A. S. in Hindenburg M 4.—, B. E. in Berlin-Treptow M 35.50, Bu. in Hannover-Vinden M 15.50, Uhl. in Keetmanshop M 1000.—, St. in Pulsnitz M 8.30, Kollegium einer städtischen Schule in Frankfurt a. M. M 50.—, Ra. in Kairo M 1000.—, E. Ku. in Hagen i. W. M 19.—, P. J. in Egeln M 42.—, A. B. in Gleiwitz M 29.60, P. D. in Nitra M 200.—, A. Sch. in Frankenberg M 20.—, W. Bl. in Hagen i. W. M 10.—, Sch. in Pforzheim M 50.—, Namenlos M 2.—, Ungenannt in Kairo M 2000.—, P. M. in Kerprichhennersdorf M 39.50, Dr. A. B. in Gabsitz M 500.—, L. K. in Hilben M 10.—, A. M. in Schiltigheim M 10.—, St. in Apolda M 50.—, Sch. in Pillau M 85.—, Mitglieder in Oberdorf M 50.—, P. B. in Walbersheim M 86.90, S. Gr. in Genua M 12.30, A. P. in Pirna M 3.—, K. F. in Pajicevo M 52.90, S. S. in Gotha M 100.—, Tr. in Pajicevo M 30.—, A. S. in Breslau M 6.80, S. E. in Mediaş M 500.—, Fr. W. in Mediaş M 500.—, R. B. in Troppau M 100.—, W. S. in Reichenberg M 100.—, M. in Tarnowitz M 10.—, R. G. in Königsberg M 5.50, A. B. in Chemnitz M 1.50, R. P. in Linz M 47.90, W. in Rukuf M 23.—, J. in Genua M 30.—, A. B. in Amsterdam M 684.—, Mo. in Fiume M 128.—, F. P. in Utrecht M 1000.—, E. G. in Buenos Aires M 200.—, E. Pf. in Stuttgart M 5.—, N. B. in Bielefeld M 50.—, S. F. in Bonn a. Rh. M 20.—, Th. J. in Brünn M 265.—, F. J. in Oberhausen M 22.80, Ungenannt in Böhmen M 600.—, K. & S. in Arndorf M 150.—, Kr. in Köln-W. M 75.—, P. M. in Berlin M 13.—, E. S. in Wald M 9.50, J. B. in Krofa M 56.—. Allen Einsendern herzlichsten Dank!

Die Königin der Werkzeugmaschinen ist die Drehbank, und jeder, der einmal ernstlich über den Werdegang der täglichen und alltäglichsten Gebrauchsgegenstände nachgedacht hat, wird da und dort immer ein Teilchen wenigstens finden, das diesem Werkzeug seine Formvollendung und Zweckmäßigkeit verdankt. Je mehr sich die wirtschaftliche Lage zuspitzt, um so deutlicher zeigt sich das Verlangen weiter Kreise, die einigermaßen praktisch veranlagt sind und meist schon selbst in eigener Heimwerkstatt manch schönes Gerät oder Zierstück herstellten, auch eine Drehbank selbst zu besitzen. Im 1. Heft des neuen Jahrgangs (1922/23) der Monatschrift „Werkeln und Bauen“ bietet nun Prof. Dr. Staus von der Maschinenbauschule Esslingen a. N. einen reich illustrierten Aufsatz über die von ihm konstruierte Baßler-Drehbank, die alle wesentlichen Vorzüge dieses „königlichen Instruments“ in sich vereint. Der bekannte und bewährte Fachmann hat ausgezeichnete Erfolge damit zu erzielen vermocht, — und der Kosmos hat dann auch nicht gezögert, diese Drehbank zur Herstellung zu geben. Wer sich für seine Arbeiten Fortschritte und damit neue Möglichkeiten und neue Bereicherung wünscht, der wende sich sofort zum Bezug dieses Baßlerheftes und wegen näherer Angaben über die Baßler-Drehbank an die Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart, Pfizersstr. 5.

Der Segelflug war anscheinend durch die großartige Entwicklung des Motorflugzeuges überholt. Deshalb mag es sonderbar anmuten, wenn man von den ersten Stundenflügen mit

Segelflugzeugen hört, die bei dem 3. diesjährigen Rhön-Wettbewerb erreicht wurden. Die deutschen Erfolge haben aber doch den meisten die Augen geöffnet, und man wird in Zukunft ernsthaft mit dem Segelflug rechnen müssen. Über die Segelflugwoche in der Rhön berichtet Dipl.-Ing. W. von Langsdorff im letzten Heft der „Technik für Alle“ (Franch's Technischer Verlag, Dief & Co, Stuttgart). Der Verfasser gibt dem Aufsatz Abbildungen nach eigenen Aufnahmen bei. Das Heft enthält noch folgende Beiträge: Die Kupfergewinnung, Die elektrische Gasse, Pendelschläge der Technik, Nordamerikas Achillesferse, Das „Bayernwerk“, Schwache Kohlenoxydvergiftungen, Pflanzen als Anzeiger unterirdischer Erzlager, Materialprüfung durch Röntgenstrahlen, Neuere Anwendungen des elektrischen Klebefestes, Die Arnberger Riesentalsperre, Kalorifizierung von Eisengegenständen, Wichtige Untersuchungen über Holzrohrleitungen, Vom elastischen Gummi, Ausnutzung verlorener Ofenhitze, Der größte Senkfaß der Welt, Der Achträder-Omnibus, Betriebsstoffmangel für Explosionsmotoren, Klavier in der Lokomotiv-Werkstatt, Ein neuer Ersatz für die alte Kraftwagenwinde, Hochdruckdampf bis 60 Atmosphären, Elektrischer Rauchgasprüfer für Feuerungsanlagen, Erprobung eines Heizkörpers zur Verbesserung des Kugelfestes von Kachelöfen, Neue Kastenwagen. — Man kann die „Technik für Alle“ durch die Post, den Buchhandel oder den Verlag beziehen.

Kosmos-Mikroskope

Modell C.

Grösseres Stativ, im weitesten Sinne ausbaufähig. Für die speziellsten wissenschaftlichen Arbeiten auf allen Gebieten verwendbar.

Man verlange die Liste der Ergänzungsapparate und der Ergänzungsoptik.



Modell B

Schul- und Liebhaberstativ
Einstellung durch Zahn
und Trieb

Mikrometerschraube
Revolverscheibenblende
Vergrößerung bis 750



Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.



Meteorologische Umschau.

I.

Die Lustelektrizität als klimatisches Element.

von Dr. Franz Baur.

Die auffallendste und bekannteste lustelektrische Erscheinung ist der Wlk. Neben dieser unterbrochenen Funkenentladung, die durch den elektrischen Spannungsunterschied zwischen Wolke und Erde oder zwischen einer Wolke und einer anderen hervorgerufen wird, gibt es noch eine zweite Entladungsform der atmosphärischen Elektrizität: die ununterbrochene Entladung des St. Elmsfeuers, die als büschelförmige Glimmererscheinung an Spitzen auftritt. Allein diese sinnlich wahrnehmbaren Wirkungen sind nur Teilvorgänge allgemeiner elektrischer Erscheinungen in der Atmosphäre: die Beschreibung der lustelektrischen Verhältnisse eines Ortes darf sich nicht mehr nur auf die Feststellung der Häufigkeit und Zugrichtung der Gewitter beschränken.

Das dauernde Bestehen eines elektrischen Feldes in der Atmosphäre und die elektrische Leitfähigkeit der Luft sind die Quellen der atmosphärischen Elektrizität. Unter elektrischem Feld versteht man einen von elektrischen Kraftlinien erfüllten Raum, d. h. einen Raum, in dem elektrische Kräfte, die von einem oder mehreren elektrisch geladenen Körpern ausgehen, wirksam sind; für das Feld der Atmosphäre bestehen diese Kräfte erfahrungsgemäß in einer negativen Oberflächenladung der Erde und einer (vorwiegend) positiven Raumladung der Atmosphäre. Die beiden Tatsachen — das dauernd vorhandene Erdfeld und die Leitfähigkeit der Luft — scheinen sich nun eigentlich zu widersprechen; denn ist die Luft leitfähig, dann muß sich die negative Elektrizität der Erdoberfläche doch allmählich mit der entgegengesetzten Elektrizität in der Luft ausgleichen. Beide Tatsachen können indessen nebeneinander bestehen, wenn das elektrische Feld der Atmosphäre dauernd neu erzeugt wird. Von den verschiedenen Theorien, die zur Erlä-

rung der immer wieder neu entstehenden negativen Oberflächenladung der Erde aufgestellt wurden, kann heute noch keiner der Vorzug vor den anderen gegeben werden. Es scheint, daß hier mehrere Ursachen zusammenwirken. Die elektrische Leitfähigkeit der Luft wird in den unteren Schichten vor allem durch die wichtigste natürliche Elektrizitätsquelle, die radioaktiven Stoffe der Erdrinde, erzeugt. Die Verbindungen der radioaktiven Elemente wiederum haben die Eigenschaft, einen gasförmigen, selbst unelektrischen Stoff, die sogen. „Emanation“, auszusenden; sie „ionisiert“ die Luft im Umkreis, d. h. sie erzeugt in ihr fortwährend positive und negative Elektrizitätsträger und macht sie dadurch leitfähig. Die Emanation zerfällt in feste radioaktive Körper, die sogen. „Induktionen“, die sich an allen Körpern, z. B. an den Wänden, an Staub usw. festsetzen und ihrerseits ebenfalls die Luft leitend machen. Da nun der Luft im Erdboden ständig radioaktive Stoffe beigemengt sind, gelangen durch die Bodenatmung, den Ausgleich zwischen Bodenluft und Atmosphäre, Emanation und fertig gebildete Elektrizitätsträger in die Atmosphäre. In den obersten Luftschichten hingegen wird die Ionisation durch den ultravioletten Teil der Sonnenstrahlung erzeugt — und damit die Leitfähigkeit der Luftschichten!

Die Erforschung dieser Vorgänge ergab in Bezug auf Größe und Menge der auftretenden Kräfte große örtliche Verschiedenheit und große Abhängigkeit von den übrigen meteorologischen Erscheinungen (Luftdruck, Temperatur, Wind, Bewölkung und Niederschläge), Grund genug, die Lustelektrizität als eine neue Gruppe in die Klimakunde aufzunehmen und ihre Elemente als klimatische Elemente zu betrachten.

Zunächst wäre es einmal nötig, an möglichst verschieden gelegenen Orten mehrere Jahre hindurch mit lustelektrischen Messungen statistische Unterlagen zu schaffen. Ganz besonders wichtig ist dies für die Kurorte in unseren deutschen Mittelgebirgen! Streben doch gerade die „neuzeitlichen“ Ärzte danach, nicht nur eine „Kunst“ zu üben, sondern auf dem Boden exakter Wissenschaft zu handeln: dann können und müssen sie von der Naturwissenschaft — und zwar in erster Linie von der Physik der Atmosphäre (Meteorologie) — verlangen, daß ihnen nach Art und Menge genau bestimmte Analysen der physikalischen Größen zur Verfügung gestellt werden. So nur werden ihre Verordnungen und die in der Natur gegebenen Heilkräfte auch wirklich ganz zum Heile der Anvertrauten dienen können.

Die klimatischen Elemente der Lustelektrizität, die festgestellt werden müssen, sind rein wissenschaftlich: 1. Das Spannungsgefälle, d. h. der Unterschied der elektrischen Spannung zweier in der Vertikalen um 1 Meter auseinanderliegender Punkte. Das Spannungsgefälle gibt die durch das elektrische Feld hervorgerufene Kraft, die „Feldstärke“, an. 2. Die Leitfähigkeit der Luft, und zwar getrennt nach positiver und negativer Leitfähigkeit. 3. Die Anzahl der Elektrizitätssträger im Kubikzentimeter Luft. 4. Der Gehalt der Luft an Emanation und radioaktiven Induktionen.

Aus den bisherigen spärlichen Beobachtungen ergibt sich eine Abnahme des Spannungsgefälles mit der Meereshöhe; z. B. hat Potsdam (Meereshöhe 80 m) im Mittel eine Feldstärke von 239 Volt, München (Meereshöhe 516 m) zeigt 168 Volt und Davos (Meereshöhe 1560 m) gar nur 60 Volt. An der Küste und auf dem Ozean sind die Werte wiederum kleiner als im Binnenlande: Triest hat z. B. ein Spannungsgefälle von nur 73 Volt auf den Meter! Die Leitfähigkeit der Luft ist in den Alpen dreimal so groß als in der norddeutschen Tiefebene. Aus deutschen Mittelgebirgen liegen leider noch keine lustelektrischen Messungen vor. Ebenso ist auch der Einfluß ausgedehnter Waldungen, wie sie Deutschland vielfach aufweist, bisher noch unerforscht. Nicht viel anders steht es mit der wissenschaftlichen Erforschung des Einflusses des lustelektrischen Zustandes auf den Menschen und auf die Tier- und Pflanzenwelt. Aus den Untersuchungen Dornos in Davos ergibt sich eine Erhöhung des Wohlbefindens des Menschen bei gemäßigter Steigerung der elektrischen Leit-

fähigkeit der Luft, während bedeutende Abnahme oder außergewöhnlich große Leitfähigkeit — diese namentlich bei gleichzeitigem Fehlen eines Spannungsgefälles — ungünstig wirken. Es ist anzunehmen, daß der von der Erde und in gleicher Weise natürlich auch von dem im Freien befindlichen Menschen zur Atmosphäre übergehende Vertikalstrom ein wertvolles Reiz- und Stärkemittel für den Menschen ist. Die Stärke dieses Stromes ist das Produkt aus Spannungsgefälle und Leitfähigkeit; der Strom hört also auf, wenn eine dieser beiden Größen Null ist.

Hält man bei normalem Wetter das Fenster geschlossen, so ist kein Spannungsgefälle im Zimmer vorhanden, da sich dann das Zimmer gewissermaßen innerhalb der Erdoberfläche befindet. Gleichzeitig steigt aber — wahrscheinlich infolge der radioaktiven Strahlung der Wände — die Leitfähigkeit der Zimmerluft bedeutend an; mit dem Eintreten frischer Luft durch Öffnen des Fensters fällt sie wieder ab. Es ist daher nicht nur mit Rücksicht auf die chemische, sondern auch auf die elektrische Beschaffenheit der Luft vom gesundheitlichen Standpunkt aus anzuraten, bei jeder nur irgend geeigneten Witterung das Fenster geöffnet zu halten.

Starke Abnahme bis zum gänzlichen Aufhören der Leitfähigkeit tritt bei Nebel ein. Bei ruhig fallenden Niederschlägen, insbesondere Schneefall, ist die Leitfähigkeit der Luft mäßig gesteigert. Darauf ist wohl das Wohlbefinden zurückzuführen, das die meisten Menschen bei Schneefall empfinden. Auch bei Kranken wird dies beobachtet, sofern sie nur gegen unmittelbare Berührung mit dem Schnee geschützt sind.

Vor Gewittern sind gewaltige elektrische Ladungen in der Atmosphäre vorhanden, deren Größe innerhalb weniger Minuten von positiven bis zu negativen Werten schwankt. Diese starken Störungen pflanzen sich selbst bei geschlossenem Fenster bis ins Zimmer fort. Es ist daher durchaus möglich, daß mit ihnen das starke Unbehagen zusammenhängt, von dem mancher dazu „disponierte“ Mensch vor Gewittern befallen wird. Jedenfalls dürfte es unrecht sein, solche Störungen der Gesundheit mit dem verlegenden Worte „Einbildung“ oberflächlich abzutun!

Der Föhn, dieser besonders heftig in der Schweiz auftretende warme Fallwind der Nordalpen, führt auch starke elektrische Ladungen mit sich. Die Leitfähigkeit steigt dadurch gewaltig, während das Spannungsgefälle nahezu oder wirklich bis Null herabsinkt, der Vertikalstrom also aufhört. Die Folge: Der Mensch labet sich

elektrisch auf — und je nach Veranlagung, augenblicklichem Gesundheitszustand, Kleidung und Betätigung werden mehr oder minder starke Störungen in seinem Wohlbefinden, z. B. Kopfschmerz, Mattigkeit, Verstimmung, eintreten. Die Erkenntnis der physikalischen Ursache dieser Beschwerden gibt die Hilfe zu ihrer Vinderung: Aufenthalt im Zimmer (am besten Nordzimmer) bei leicht geöffnetem Fenster, Vermeidung wollener Kleidung, ruhiges Verhalten, öfteres Waschen von Gesicht und Händen, am besten mit einem angefeuchteten Leinentuch.

Auch die Beobachtung des Davoser Arztes Dr. Spengler, daß starke Barometerstürze häufig bei gewissen Lungenkranken leichte Blutungen verursachen, ist wahrscheinlich auf die erhebliche Vergrößerung der elektrischen Leitfähigkeit bei plötzlich sinkendem Luftdruck zurückzuführen; denn das Sinken des Luftdrucks allein kann nicht

als Grund angesehen werden, da bei Bergfahrten über 300 m Höhe, die einem viel stärkeren Luftdruckwechsel entsprechen, bei jenen Kranken jene Störungen nicht eintreten. Die Vergrößerung der Leitfähigkeit bei Barometerstürzen hat ihren Grund darin, daß dauernd fallender Luftdruck mit aufsteigender Luftbewegung verbunden ist, wodurch der Austritt der Bodenluft erleichtert, der Emanationsgehalt der Atmosphäre also vergrößert und die Ionisierung der Luft verstärkt wird.

Aus den kurzen Andeutungen ergibt sich, daß die lustelektrischen Verhältnisse nicht an allen Orten der Erdoberfläche gleich sind und daß sie einen Einfluß auf den Menschen ausüben; zur Kennzeichnung des Ortsklimas, insbesondere bei einem „Luftkurort“, sind daher unbedingt auch zahlenmäßige Angaben über die elektrische Beschaffenheit der Luft erforderlich.

II.

Die Luftfeuchtigkeit.

von Ewald Klemm.

Die Menge des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Wasserdampfes ist nächst der Lufttemperatur einer der wichtigsten klimatischen Faktoren. Um Irrtümern vorzubeugen, sei gleich eingangs betont, daß hiermit nicht der in Form von weißen Dampfwolken oder Nebeln sichtbare Wasserdampf, wie er z. B. dem Ventil einer Dampfmaschine oder einem Kochtopfe entströmt, gemeint ist, sondern jener unsichtbare, in der atmosphärischen Luft stets vorhandene Wasserdampf, der sich im allgemeinen wie jedes andere Gas verhält. Der Feuchtigkeitsgrad der Luft an einem bestimmten Orte ist nun abhängig von der herrschenden Temperatur, dem Wasserdampfgehalt, der Bewölkung und von der Menge und Häufigkeit der Niederschläge. Durch Verdunstung von Wasser an der Oberfläche der Meere, Seen, Flüsse, ferner durch Wasserdampfbildung aus dem feuchten Erdboden und der ihn bedeckenden Vegetation ist in der Luft ständig eine gewisse Menge Feuchtigkeit vorhanden. Da bei einer bestimmten Temperatur aber nur eine begrenzte Menge Wasserdampf in einem gegebenen Luftvolumen möglich ist, so ist die Luft mit einer bestimmten Menge Wasserdampf bei einer gegebenen Temperatur gesättigt; man nennt diese Temperatur den Taupunkt. Wird die Luft unter den Taupunkt abgekühlt, so scheidet sich ein Teil des in ihr enthaltenen Dampfes in

Form von Tau, Reif, Nebel, Wolken, Regen oder Schnee aus. — Die Menge Wasserdampf, die ein Kubikmeter Luft in Gramm enthält, nennt man übrigens die absolute Luftfeuchtigkeit. Da man aber meist nicht das Gewicht des Wasserdampfes, sondern seinen Druck in Millimetern Quecksilberhöhe angibt, so nennt man die absolute Feuchtigkeit auch Dampfdruck.

Für die Lebewesen auf der Erde kommt hauptsächlich das Verhältnis des bei einer bestimmten Temperatur in der Luft vorhandenen Wasserdampfes zu dem bei dieser Temperatur im Maximum möglichen Wasserdampf in Betracht. Dieses Verhältnis wird in Prozenten ausgedrückt und heißt relative Feuchtigkeit. Diese meinen wir unbewußt, wenn wir die Luft als trocken oder feucht bezeichnen. So ist in unserem Klima im Winter die Luft vorwiegend feucht, trotz ihres niedrigen Dampfdruckes, im Sommer dagegen trocken, trotzdem dann die absolute Feuchtigkeit das 2 bis 3fache der im Winter herrschenden ausmacht. Daß die relative Luftfeuchtigkeit keine bloße Rechnungsgröße ist, geht auch daraus hervor, daß viele organische Substanzen die relative Feuchtigkeit der sie umgebenden Luft unmittelbar anzeigen. Diese hygroskopischen Substanzen, wie Haare, Membranen u. s. w., liefern daher vortreffliche Mittel zur Messung der Luftfeuchtigkeit. Da ein Mensch nun täglich durchschnittlich 540 Gramm Wasser

durch Verdunstung von der Haut abgibt, so bringen schon Schwankungen der relativen Feuchtigkeit um einige wenige Prozent merkliche Veränderungen in der Hautausdünstung hervor. Deshalb wirken plötzliche und rasche Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit durch Vermehrung oder Verminderung des Blutdruckes auch sehr ungünstig auf Kranke ein, und es heißt also bei Auswahl klimatischer Kurorte auf diesen Umstand besonders Rücksicht nehmen. Geringe relative Feuchtigkeit wirkt anregend auf unser Nervensystem, sie ruft Aufregung, Schlaflosigkeit, Pulsbeschleunigung und Hauttrockenheit hervor. Feuchte Luft wirkt dagegen beruhigend und ist für Nervenleidende recht günstig (Seeluft).

Auch die Schwankungen der Temperatur beeinflussen unsern Organismus in verschiedener Weise bei trockener und bei feuchter Luft. Bei hoher relativer Feuchtigkeit wirkt eine geringe Abkühlung schon sehr empfindlich und nachteilig, während bei trockener Luft selbst bedeutende Temperatursprünge von keinem unangenehmen Gefühl und keinen schädlichen Erscheinungen begleitet sind (Wüstenklima).

Neben dem Dampfdruck und der relativen Feuchtigkeit wird als Ausdruck der atmosphärischen Feuchtigkeit auch der Unterschied zwischen dem beobachteten Dampfdruck und dem maximalen Dampfdruck bei der herrschenden Temperatur, das sogenannte „Sättigungsdefizit“, gebraucht. Dieser Begriff des Sättigungsdefizits gibt in manchen Fällen ein schärferes Kennzeichen der Luftfeuchtigkeit als die relative Feuchtigkeit. So ist z. B. für Lungenkranke nicht die relative Feuchtigkeit, sondern das sogenannte „physiologische Sättigungsdefizit“, das ist der Unterschied zwischen der Dampf sättigungsmenge bei Körpertemperatur (37°) und der herrschenden absoluten Feuchtigkeit, maßgebend. Darauf beruht auch die für die Lungenleiden so günstige, feuchtigkeitsentziehende Wirkung der Hochgebirgskurorte, in denen infolge der niedrigen Temperatur eine sehr geringe absolute Feuchtigkeit herrscht, trotzdem die relative Feuchtigkeit hoch ist.

Schließlich kann auch der Taupunkt als indirektes Maß für die Luftfeuchtigkeit genommen werden. Die Angabe des Taupunktes allein sagt allerdings nichts über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, aber der Unterschied zwischen der herrschenden Temperatur und der Temperatur des Taupunktes gibt eine Vorstellung von dem Grade der Sättigung der Luft mit Wasserdampf. Nebenbei sei nur erwähnt, daß wir durch die Bestimmung des Taupunktes

während der Abendstunden in der Lage sind, einen allenfalls eintretenden Nachtfrost mit einiger Sicherheit vorherzusagen.

Im engen Zusammenhang mit der Luftfeuchtigkeit steht die sogenannte Verdunstungskraft eines Klimas, die in verschiedenen Gegenden und daselbst wieder nach Tages- und Jahreszeiten sehr wechselnd ist. Die Stärke der Verdunstung ist abhängig von dem vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, sie ist der relativen Feuchtigkeit proportional. Mit abnehmendem Luftdruck nimmt sie bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen zu und ist deshalb im Gebirge bei gleicher relativer Feuchtigkeit bedeutender als in der Ebene. Ferner wächst die Verdunstung mit der Stärke der Luftbewegung, die den gebildeten Wasserdampf von seinem Entstehungsorte mehr oder weniger rasch entfernt und dadurch neuen Platz schafft. Natürlich ist die Verdunstung auch in der Sonne größer als im Schatten. Ein sehr gutes Maß für die Verdunstungskraft eines Klimas gibt der Temperaturunterschied zwischen einem feuchten und einem trockenen Thermometer, die sogenannte Psychrometerdifferenz, von der noch die Rede sein wird.

Inwiefern unser Temperaturgefühl von der Luftfeuchtigkeit abhängig ist, wurde in einem früheren Aufsatz in dieser Zeitschrift dargelegt.¹

Nun die Verteilung der Luftfeuchtigkeit über die Erde! Wir finden natürlich die größten Feuchtigkeitsgehalte über den Ozeanen, den Inseln und den Küsten der Kontinente, besonders in der heißen Zone. Mit zunehmender Entfernung von der Küste wird sich eine Abnahme der Luftfeuchtigkeit ergeben, doch ist der Wasserdampfgehalt der Luft selbst im Innern der größten Kontinente noch höher als man gewöhnlich meint. Da die relative Feuchtigkeit mit zunehmender Wärme abnimmt, und steigt, wenn die Temperatur sinkt, so haben wir im Sommer eine geringere Luftfeuchtigkeit als im Winter. Im gleichen Sinne verhält es sich auch mit der täglichen Änderung der relativen Feuchtigkeit: Es tritt mit dem täglichen Temperatur-Minimum meist das Maximum der Feuchtigkeit und mit dem nachmittäglichen Wärmemaximum die größte Lufttrockenheit ein. Der Dampfdruck verhält sich dagegen im gleichen Sinne wie die Temperatur: Er erreicht seine höchsten Werte zur Zeit des täglichen Wärmemaximums und im Sommer, während der Winter durch geringe absolute Feuchtigkeit gekennzeichnet ist. Bei den großen Kältegra-

¹ Kosmoshandwörter 1922, Seite 39 u. f.

den, wie sie im sibirischen Winter vorkommen, ist der absolute Wasserdampfgehalt der Luft nahezu Null, der Dampfdruck beträgt oft nur wenige Zehntel Millimeter, und trotzdem ist die relative Feuchtigkeit hoch, oft nahe der Sättigung. In niedrigen Breiten ist die Luft im Innern des Landes bei höherer Temperatur auch im Winter relativ trocken. Über den Kontinenten der mittleren und höheren Breiten herrscht bei der großen Kälte im Winter ein sehr geringer Dampfdruck, aber eine hohe relative Feuchtigkeit, und es nimmt diese dann von den Küsten gegen das Innere des Landes nicht ab, sondern sogar zu.

Für große Gebirgshöhen sind rascher Wechsel und große Schwankungen zwischen höchstem und niedrigstem Grad der relativen Luftfeuchtigkeit charakteristisch. Große Trockenheit weicht nicht selten in kurzer Zeit einem Zustand der vollen Sättigung der Luft mit Wasserdampf, so daß sich dicke, dem Boden aufliegende Wolken bilden. Die Stärke der Verdunstung nimmt mit der Höhe zu, da der Luftdruck geringer und die Luftbewegung lebhafter werden. Ebenso ist eine Zunahme der Verdunstungsstärke landeinwärts festzustellen. In großen Höhen trocknet daher alles viel rascher als im Tale. In Höhen von 1400 bis 1600 Meter im Engadin ist z. B. luftgetrocknetes Fleisch schon eine bekannte Speise.

Zum Schlusse mögen noch die wichtigsten Messungsverfahren für die Luftfeuchtigkeit kurz besprochen werden. Leitet man ein genau abgemessenes Luftvolumen durch ein Röhrensystem, das mit Wasser absorbierenden (aufsaugenden) Substanzen beschickt ist, so wird der durchgeleiteten Luft ihr Wasserdampfgehalt vollkommen entzogen; man kann also durch Wägung der Röhren vor und nach dem Versuch das Gewicht des in dem gemessenen Luftvolumen vorhandenen Wassers bestimmen. Als solche wasser auffaugende Stoffe verwendet man Chlorcalcium, konzentrierte Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd. Diese Methode ist indessen umständlich und zeitraubend und wird deshalb nur wenig benutzt. Am meisten wird von den Meteorologen zur Bestimmung des Dampfdruckes und der relativen Feuchtigkeit das Psychrometer verwendet, das aus zwei gleichartigen Thermometern besteht, die in Zehntel Grade geteilt und nebeneinander an einem Träger befestigt sind. Das Quecksilbergefäß des einen Thermometers ist mit feinem Musselin umhüllt und wird mit einem Docht, der unten in ein Gefäß mit reinem Wasser taucht, stets feucht erhalten. Durch Ver-

dunstung von der feuchten Oberfläche dieses Thermometergefäßes wird Wärme entzogen, es wird daher das feuchte Thermometer eine niedrigere Temperatur anzeigen als das trockene. Aus dem Unterschiede der beiden Temperaturablesungen, der schon früher erwähnten Psychrometerdifferenz, kann man mit Hilfe erfahrungsmäßiger Formeln oder durch Benützung eigener Tafeln den Dampfdruck und die relative Feuchtigkeit ermitteln. Da aber die Verdunstungsstärke, wie wir schon sahen, außer von anderen Faktoren auch von dem Grade der Luftbewegung abhängig ist und dieser nicht immer mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden kann, so hat man durch Erzeugung eines künstlichen Luftstromes von bekannter Geschwindigkeit diesen Fehler behoben und damit ein äußerst vielseitiges und absolut zuverlässiges Instrument zur genauen Bestimmung der Luftfeuchtigkeit geschaffen, das sog. Asmannsche Aspirationspsychrometer. Die beiden mit kleinen zylindrischen Gefäßen versehenen Thermometer dieses Psychrometers werden durch zwei vernickelte und glänzend polierte Messingrohre, die voneinander thermisch isoliert sind, gegen die Wärmestrahlung geschützt; durch einen zwischen diesen Röhren wie auch an den Thermometergefäßen selbst vorbeigeführten Luftstrom wird auch die Wärme unschädlich gemacht, die trotz der spiegelnden Metallhüllen den Thermometern noch zugestrahlt wird. Der Luftstrom wird durch ein Uhrwerk erzeugt und hat eine gleichmäßige Geschwindigkeit von 2 bis 3 Metern in der Sekunde.

Ein Instrument, das die relative Luftfeuchtigkeit direkt abzulesen gestattet, ist das Haarhygrometer. Seine Wirksamkeit beruht darauf, daß ein entsprechend entfettetes Frauenhaar sich mit zunehmender Feuchtigkeit ausdehnt, d. h. verlängert, während es sich bei zunehmender Trockenheit verkürzt. Die Bewegungen des Haares werden mit einem Hebel auf einen über einer Skala spielenden Zeiger übertragen. Da in der Herstellung der Haarhygrometer günstige Fortschritte gemacht wurden, so werden diese leicht zu handhabenden Instrumente jetzt vielfach und gerne benutzt. Ein Nachteil besteht freilich: Sie müssen öfters mit einem Psychrometer nachgeprüft werden, wenn sie dauernd richtige Angaben liefern sollen.

Der Vollständigkeit halber sei noch das Kondensationshygrometer erwähnt. Es gestattet nur die Bestimmung des Taupunktes und ist in seiner Handhabung so umständlich, daß es wohl nur theoretisch, kaum aber praktisch von Wichtigkeit ist.

Wo die Rhone verschwindet.

von Frith Seitz.

Rhein und Rhone haben dreierlei miteinander gemein: beider Quelle entspringt am Fuß des mächtigen St. Gotthard, beide reinigen und beruhigen sich in Sammelbecken, im Bodensee und im Lac Léman, dem Genfersee, und beide durchbrechen die Kette des Jura: der Rhein in dem weltberühmten Rheinfall bei Schaffhausen und in den Laufener Stromschnellen, die leider jetzt der Technik der Neuzeit zum Opfer gefallen sind. Auch die Rhone mußte sich durch die Felswände

Kurz nachdem der noch junge unbändige Fluß sein Ursprungsland, die Schweiz, westlich von Genf verlassen hat, macht er bei Vellegarde ein scharfes Knie und biegt nach Süden ab. Zwischen diesem Knie nun und dem an der Landesgrenze gegen die Schweiz zu gelegenen Fort Ecluse verschwindet unter Brausen und Wogen der Fluß in einer tiefen Felspalte. Hier hat die Rhone die Felsen der unteren Kreide, die hier über dem Jura lagern, unterhöhlt und fließt so etwa 100 m unterirdisch fort.

„Die Rhone ist verschwunden“, so erklärte uns der einheimische Führer, während wir überlegten, ob man wohl trocknen Fußes über die Felsen ans andere Ufer springen könnte. Einem gewandten Turner dürfte es nicht zu schwer fallen. 1828 wurde die massive Steindecke, unter der die Rhone früher hinfloß und die als Brücke benützt werden konnte, gesprengt, aber die Felsblöcke bedecken immer noch ihr Bett.

Fast unbegreiflich klingt es, wenn man erfährt, daß die Perte du Rhône sich im Besitz einer Privatgesellschaft zur Ausbeutung der Wasserkraft befand und also nicht allgemein zugänglich war. Man erhielt allerdings zur Besichtigung jederzeit die Erlaubnis. Man stieg auf einer langen eisernen Leiter in die Tiefe

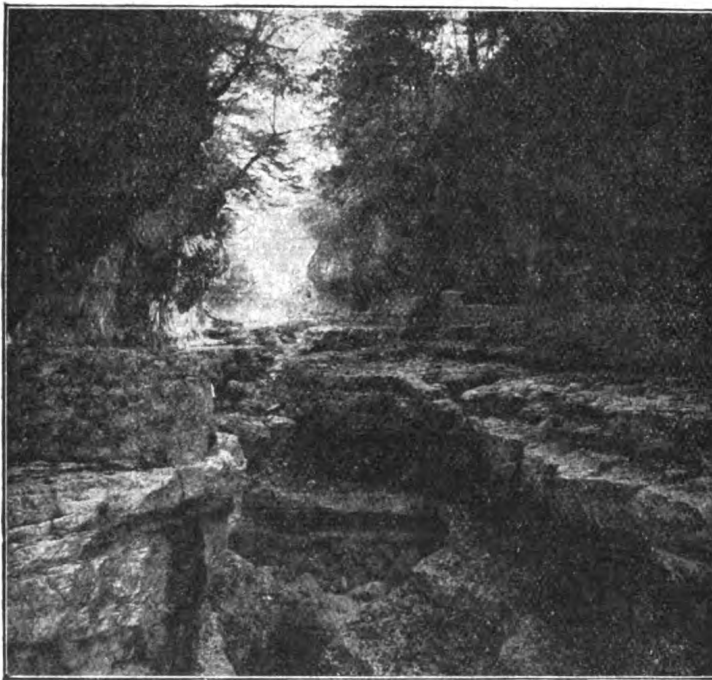


Abb. 1. Das trockene Bett der Rhone, die hier unterirdisch fließt. Nach einer Photographie von M. Martel.

des Juragebirges hindurchfressen, und sie hat in jahrtausendelanger Arbeit auch ein Bett eingegraben, das in seiner romantischen Form seinesgleichen in Mitteleuropa vergeblich suchen dürfte.

Da die Franzosen jetzt im Begriffe sind, die Rhone zu kanalisieren und aus ihr einen Schifffahrtsweg von der Schweiz bis zum Mitteländischen Meer zu machen, der mit dem Rhein, der Loire und der Seine in Verbindung steht, ist die Perte du Rhône zum Verschwinden verurteilt. Damit geht wiederum ein merkwürdiges Landschaftsbild verloren, und es dürfte daher gewiß angebracht sein, es hier in drei guten Aufnahmen festzuhalten.

und sah dann die wilde Felsenschlucht, in deren Bett die Rhone dahinfließ. Ein Teil der Wasser war gesaft und wurde in dem großen Elektrizitätswerk von Vellegarde verwendet.

Gleich dort, wo die Wasser des Flusses wieder ans Tageslicht treten, wo von Norden die Valserine in die Rhone mündet, und wo der Fluß scharf nach Süden biegt, beginnt dann der Cañon. Einmal, vor 120 Jahren, hat es ein Tollkühner unternommen, ihn in seiner ganzen Länge im Kahn zu durchfahren. Das Wagstück unternimmt heute niemand mehr; man zieht es vor, mühselig an einzelnen Stellen zum Fluß hinab zu klettern, den eigenartigen Blick flussauf und flussab zu ge-

nießen und dann wieder auf die Straße hinauf zu steigen.

In Frankreich selbst wußte man bis vor kurzem fast nichts von dem großartigen Naturdenkmal, das hier im Rhonetal in einer Länge von etwa 10 km unangetastet bestand. Erst als 1910 der Plan auftauchte, bei Genissiat eine etwa 100 m hohe mächtige Talsperre zu bauen und damit das Wasser der Rhone im Cañon bis an die Schweizer Grenze zu stauen, da wurden einzelne Stimmen laut, die vor einer solchen Kulturbarbarei warnten. Eigentlich hatte ja kaum einmal ein Wanderer gerade die schönsten Punkte in dieser eigenartigen Schlucht mit

besonders bemerkenswert. Von dem etwas höher gelegenen alten Zollhaus aus ist der Eindruck, den man von dem Tosen in diesem natürlichen Trichter empfängt, noch viel stärker. Man hat die Tiefe des Wassers in diesem Engpaß mit 28 m gemessen. Ganz sicher ist diese Zahl freilich nicht, aber sie gibt doch ein Bild von der riesigen Wassermenge, die da durch den Felsenschlund gurgelt. Darüber steigen die Talwände schroff zu beiden Seiten empor, überall drängen die nackten Felsen aus dem Grün der Waldungen heraus. Es sind die Schichten des hier fast 50 m mächtigen Urgon aus der unteren



Abb. 2. Die Rhone beim Wiedererscheinen im obersten Teil des Cañons.

eigenen Augen gesehen. Denn es gibt hier so gut wie keine begehbaren Pfade, und bei hohem Wasserstande ist das Klettern in der Talsohle geradezu lebensgefährlich. Nur bei Arlod führt eine befahrbare Brücke über die Rhone, und von drei Stellen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Linie, die hoch oben am Rande der Klamm vorbeiführt, kann man einen Blick in die tief eingeschnittene Schlucht werfen.

Neben der Perte ist hier im Cañon die Enge von Malspertuis, wo die vorher 40 m breite Rhone auf eine Breite von nur 1,62 m zusammengedrängt wird, für jeden Naturfreund

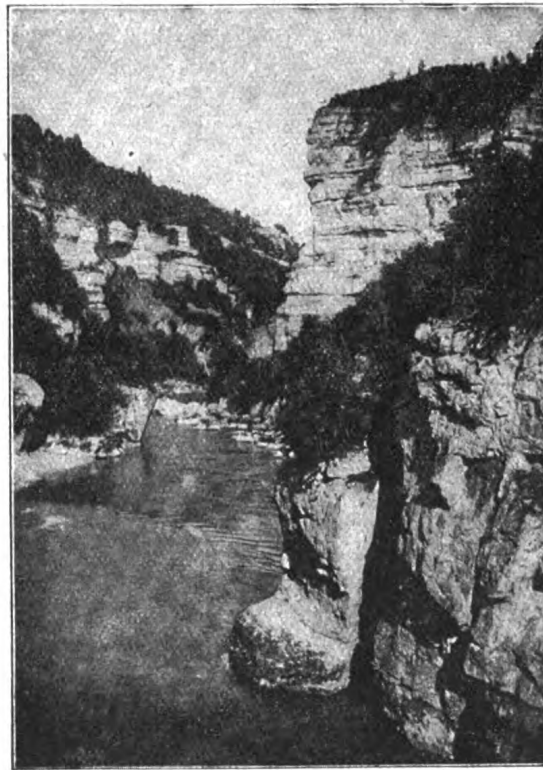


Abb. 3. Blick auf die steile Klippe von La Glière (135 m hoch) im Rhonecañon. Aufnahme von M. Martel.

Kreide. Sie zeigen in ihrem Aufbau eine überraschende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Talbildungen in Nordamerika. Die zum Flußlauf parallel gehende Schichtung des Gesteins ist deutlich zu erkennen, am besten etwas weiter talwärts an der Felsengruppe La Glière, die von der gegenüber liegenden Talseite aus einen mächtigen Eindruck macht. Mehr als 135 m überragt diese fast senkrechte Wand den Wasserspiegel. Hier ist in neuerer Zeit auch ein gut gangbarer Fußpfad ausgebaut worden, der den Besuch des Talgrundes ohne allzugroße Schwierigkeiten gestattet.

Dem Rhonecañon hatte man schon vor dem Kriege den Untergang geschworen. Man war sich noch nicht schlüssig darüber, wie man dabei vorgehen sollte, aber daß es geschehen müsse, darüber waren sich die Ingenieure einig. 10 Millionen soll die Wasserkraft alljährlich einbringen, wenn man sich die damit erzeugte Elektrizität bezahlen läßt. Einsichtsvolle Männer, so vor allem der erste Kenner des Gebietes, der französische Geologe Martel, bemühten sich zwar für neue Pläne Stimmung zu machen und zu beweisen, daß man auch

ohne Naturverschandelung die mächtigen hier dargebotenen Wasserkräfte in den Dienst der Menschheit stellen könne, aber als dann der erwähnte große Kanalisierungsplan kam, den man aus wirtschaftlichen und politischen Gründen durchzuführen beschloß, und für den man auch die Zustimmung der Schweizer Industrie gewann, war jeder Widerspruch vergeblich. So kam es sich also leider nur noch darum handeln, auf der erwähnten Strecke die Kanalisierung so zu gestalten, daß wenigstens ein Teil der Naturschönheiten erhalten bleibt.

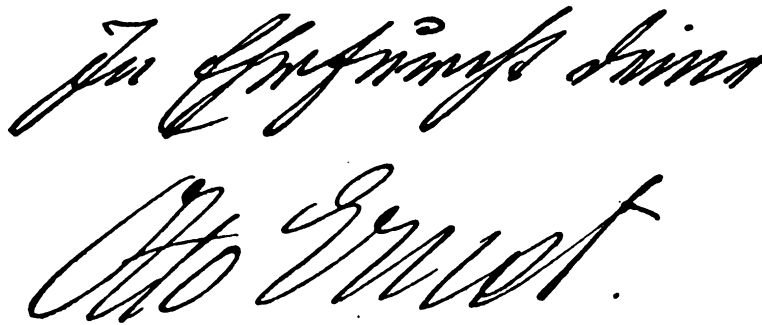
Die Handschrift als Ausdruck der Persönlichkeit.

von Herbert Gerstner.¹

Unter den einer seelischen Begründung zugänglichen Tätigkeitsformen des Menschen ist das Schreiben seit etwa einem Menschenalter Gegenstand wissenschaftlicher Forschung. Die Handschriftendeutung oder Graphologie erregt seit den neunziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts in steigendem Maße die Aufmerksamkeit gebildeter Kreise und wird gegenwärtig weit mehr in Anspruch genommen, als dies allgemein bekannt ist. Mit Recht: Wir sind heute in der Lage, aus einer ungezwungenen Schrift von

meisten Handschriften sich sehr wenig voneinander unterscheiden; man würde schwerlich den Namenszug eines Menschen als etwas ihm Eigentümliches anerkennen, dessen restlose Nachahmung unmöglich sei.

Jedem Urteilsfähigen leuchtet es ein, daß eine impulsive Natur, ein Mensch, der es stets eilig hat, eine flüchtige Schrift erzeugt, daß der Ordnungsliebende, der Pedant, seine Buchstaben sorgfältig abfaßt, der Phantasievolle seine Züge gern mit Zutaten versieht, der Energische, Rücksichtslose wuchtig und druckreich, der Zaghafte zögernd und kraftlos schreibt. Daß aber tiefer begründete Charakteranlagen, wie Offenheit und Verschlossenheit, Verantwortungsbewußtsein und Gleichgültigkeit, Geistesklarheit und Verworrenheit in der Handschrift zu erkennen sind, vermag der Fernerstehende zunächst nicht zu



Winkelform.²

individuellem Gepräge weitgehende und sichere Schlüsse auf die seelische Beschaffenheit ihres Urhebers zu ziehen.

Daß man der Handschrift von jeher eine persönliche Bedeutung zuerkannt hat, wird am besten durch die Tatsache der Rechtsverbindlichkeit der eigenhändigen Namensunterschrift dargetan. Wäre das Schreiben nur ein Ergebnis von Gewöhnung und Erziehung, so würden die

begreifen. Die Ursache hierfür liegt in dem Umstande, daß diese Charaktereigenschaften seelische Komplexe darstellen. Ebensovienig wie wir aus der Mimik, aus einer Geste solche nicht leicht bestimmbare Wesenszüge unmittelbar abzuleiten vermögen, können wir sie in der Handschrift ohne weiteres feststellen.

Als erste literarische Erscheinung, die sich mit der Frage des Zusammenhangs von Handschrift und Persönlichkeit befaßt, gilt eine von dem Bologneser Arzt Camillo Baldi verfaßte, 1622 erschienene Abhandlung: „Traktat, wie man aus einem Brief die Natur und Qualität des Schreibers erkennt.“ Der bekannte schweizer-

¹ Verfasser des Werkes „Die Handschriftendeutung“. Ein methodischer Vortragskurs mit 100 Schriftbildern aus der Sammlung „Wege zur Praxis“. Stuttgart, Franck'sche Verlagsbuchhandlung.

² Die hier wiedergegebenen Schriftproben sind dem genannten Werke entnommen.

rische Prediger J. K. Lavater, Goethes Freund, wies in seinen „Physiognomischen Fragmenten“ (III. Teil: „Von dem Charakter der Handschriften“, 1777) erneut auf die individuellen Eigentümlichkeiten der Handschriften hin. In dem „Zeitalter der Aufklärung“ fanden alle derartigen Bestrebungen zunächst begeisterten Anklang. Lavaters überschwängliche Vortragsweise erschien jedoch wenig geeignet, eine wissenschaftliche Behandlung des Gebiets anzuregen; sie forderte Spott und Ironie der nüchtern Denkenden geradezu heraus. Erst nach Lavaters Tod begannen in Frankreich die ersten Anfänge eines methodischen Aufbaus des graphologischen Deutungsverfahrens. Seit den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde die Handschriftendeutung von einer Reihe französischer Geisteslicher nach erfahrungsgemäß festgestellten und geheimgehaltenen Grundsätzen betrieben. 1875 veröffentlichte der Abbé Michon sein grundlegendes „System der Graphologie“, das die Unterlage zu den in den neunziger Jahren von dem deutschen Physiologen W. Preyer angestellten wissenschaftlichen Forschungen bildete. Michons Einzelarbeit, die lediglich bestimmte Buchstabenformen (z. B. den nach links zurückgeworfenen U-Haken) mit einem feststehenden Charakter-

zug in Verbindung brachte, mußte der Erkenntnis weichen, daß jede seelische Regung in einem Komplex von Schriftbesonderheiten ihren Ausdruck findet. Durch Schreibversuche mit dem Munde (Genickmuskeln!) und mit den Fäßen wurde die Unabhängigkeit des individuellen Schriftgepräges von der Hand bewiesen.

Ich gebe nun im folgenden einen kurzen Überblick über die Technik der Schriftanalyse.

Jede Handschrift ist unter sechs Gesichtspunkten zu untersuchen: 1. Die Schriftform (edige, oben, unten runde Kleinbuchstaben), 2. die Richtung der Grundstriche („Schriftlage“), 3. die Schriftgröße, 4. die Stärke und Verteilung der Druckstellen, 5. die Verbundenheit (Häufigkeit der Trennungen) und 6. die Raumentwicklung (Zwischenräume, Zeilenführung, Ränder).

Die Schriftform ist in ausgeschriebenem Schriftstücken unabhängig von der Schulvorlage, dem Schriftsystem. Wer viele Handschriften zu Gesicht bekommt und sich die Mühe nimmt, sie einigermaßen genau zu studieren, fin-

det fast ebenso oft edige Lateinschriften, als abgerundete Deutschschriften. Der Urheber einer ausgesprochen edigen Schrift („Winkelform“) besitzt erfahrungsgemäß einen harten, zu Eigenwilligkeit neigenden Charakter. Das Wollen steht bei ihm im Mittelpunkt seiner Wesensäußerungen.

Energische, unbeugsame Männer, wie Cromwell, Ludwig XIV. (der „Sonnenkönig“) Bismarck schrieben solche Büge.

Unten gerundete Schriften („Girlandenform“) kennzeichnen die Gefühlsnaturen. Diese Schriftform kommt am häufigsten vor:

*„Befunden Iren und
Hypothese und Genu“*

Girlandenform.

Übermäßig runde Schriften deuten immer auf weiche, leicht beeinflussbare Naturen.

Die oben gewölbte Schriftform („Arkadenform“) ist solchen Personen eigen, die sich nicht gern durchschauen lassen, die sich instinktiv eine gewisse Zurückhaltung auferlegen, den Schein im gesellschaftlichen Leben hoch einschäzen:

„und nur zu ans“

Arkadenform.

Erfahrungsgemäß zeigen Verbrecherhandschriften besonders häufig die Arkadenform. Trifft man diese Gestaltung schon in Kinderschriften an, so schließt man unbedingt auf Lügenhaftigkeit. An sich lassen die „Arkaden“ selbstredend keine moralische Diagnose zu; denn es gibt geistig hochstehende Menschen, die ihre Empfindungen gewohnheitsmäßig verleugnen. So finden wir z. B. in Grillparzers Handschrift vorwiegend die Arkadenform. Solche Schriften, die bald oben, bald unten, oder oben und unten abgerundet sind, lassen auf ausgeprägte Unentschiedenheit, Wankelmütigkeit schließen. Ihre Urheber können wohl tatkräftige Personen sein, sie sind aber nicht ausdauernd:

*„Ich bin ein Mann von großem Verstande
und will mich nicht lassen“*

Gemischte Form.

Die Züge Kaiser Wilhelms II. zeigen uns diese „gemischte Form“.

Die Schriftlage ist ein Maßstab für das, was man gewöhnlich „Temperament“ nennt. Je schräger eine Handschrift, desto leidenschaftlicher, heißblütiger ist ihr Verfasser. Die seit einigen Jahrzehnten sich steigender Beliebtheit erfreuende steile oder zurückgestellte Handschrift ist ein Symptom des Zwangs, der gewaltsamen Unterdrückung des Gefühlslebens. Die Richtigkeit dieser Diagnose für die Schriftlage beweist schon die allgemein bekannte Tatsache, daß die Schriften der südlichen Völker durchschnittlich schräger sind als die der mitteleuropäischen, während die kühlen, beherrschten Angelsachsen besonders steil schreiben.

Als Ausdruck des persönlichen Geltungsbedürfnisses bewerten wir die Größe einer Schrift. Wer sich hohe Ziele gesteckt hat, wer grundsätzlich Rücksichtnahme auf seine Eigenart fordert, gewohnt ist, großzügige Ansprüche zu stellen, beansprucht für seine Schreibbewegungen viel Raum. Der Urheber einer kleinen Schrift hingegen ordnet sich im allgemeinen leichter unter, neigt aber mehr zu kleinlicher Denkart.

Druckstarke Handschriften sind berben, meist tatkräftigen und oft schwerfälligen Menschen eigen; druckschwache Züge deuten auf Zartsinn, Weichlichkeit, Mangel an Durchführungskraft. Daß Männerhandschriften im allgemeinen mehr Druckstärke zeigen als Frauenhandschriften, ist erklärlich. Schmierige Schriften, also solche, in denen sich die „Haarstriche“ von den „Grundstrichen“ wenig unterscheiden, gehören erfahrungsgemäß bequemen, genußsüchtigen, sinnlichen Menschen an.

Innerhalb der Wörter durchweg verbundene Buchstaben schreiben anpassungsfähige, gewandte, namentlich viel redende Leute:

*und bald versteht man wenn
die große diese gut gemacht
zu werden herabsteht.*

Richard Wagners Handschrift.

Zersädelte Wörter, in denen fast nach jedem Buchstaben abgesetzt ist, bekunden geringe Anpassungsfähigkeit, auch Neigung zu sprunghaftem Denken; oft sind sie eine Folge pathologischer Einflüsse:

*Die schreiben mir auf der schwierig, wie es Ihnen
geht, und wissen von mir nichts mehr*

Unverbundene und enge Schrift.

Die von Michon aufgestellte Unterscheidung von deduktiven Geistern (verbundene Schrift) und intuitiven Geistern (unverbundene Schrift) hielt der praktischen Erfahrung nicht stand. Schöpferische Naturen schreiben nicht selten völlig verbunden (z. B. Richard Wagner und Peter Rosegger).

Große Abstände zwischen den Wörtern deuten auf Überlegung, Selbstbeobachtung, geistige Zucht; wir finden sie vor allem in den Schriften von Gelehrten:

*Plumet d'armes ist
über und Schrift. / iper*

Reichliche Abstände einer weiten Schrift.

Zu enge Zwischenräume machen phantasievolle Menschen; überhaupt solche, die sich ihren Empfindungen gewohnheitsmäßig überlassen, stets mehr nach Gefühl, als nach logischer Ableitung urteilen:

*und Ihnen anwenden
schonungslos*

Geringe Abstände einer weiten Schrift.

Gleichmäßig breite Ränder bekunden Ordnungsliebe, selbst Bedanterie; stark schwankende Randbreite gilt als Kennzeichen für Abhängigkeit von Sammlungen. Schnurgerade Zeilen finden wir in den Schriftstücken von ausgeglichenen, charakterfesten Persönlichkeiten, schwankende deuten auf inneres Schwanken, Unsicherheit, Zweiselsucht.

Schon mit diesen wenigen Grundlagen ist man bei einiger Übung imstande, die vorherrschenden Charakterzüge eines Menschen aus seinen Schriftzügen zu entnehmen, falls es sich um eine einseitige, also nicht kom-

plizierte Persönlichkeit handelt. Die meisten Schriften zeigen uns jedoch, wie die meisten Menschen, zahlreiche einander widersprechende Sätze; und diese gegeneinander abzuwägen, erfordert ein hohes Maß von Übung. Daher ist die sachmäßige Handschriftendeutung überaus schwierig und verantwortungsvoll. Der ernstzunehmende Graphologe muß erstens das allgemeine geistige Niveau, das sich durch das eigentümliche Gepräge des Schriftbilds gefühlsmäßig kundgibt, zuverlässig beurteilen; er muß zweitens die einzelnen Schriftbesonderheiten richtig bewerten, und drittens diese gegeneinander abwägen, d. h. die Auslegungen abstimmen. Erst nach gründlichen, jahrelang fortgesetzten

Studien sollte sich jemand entschließen, die Graphologie öffentlich auszuüben. Die mangelhaften, oberflächlichen Urteile von Pseudographologen, denen es lediglich um Gelderwerb zu tun ist, haben den Schriftdeutungsbestrebungen von jeher geschadet und geben dem Gegner jeder Charakterforschung noch heute willkommenen Anlaß, die Handschriftendeutung mit Handliniendeutung usw. in einem Atem zu nennen.

Gleichwohl läßt sich auf Grund des in den letzten Jahren beständig gestiegenen Interesses mit Sicherheit behaupten, daß die Graphologie sich in nicht mehr ferner Zeit die allgemeine Anerkennung aller Gebildeten errungen haben wird.

Die Kühlzeit der Pflanzen.

von Wilhelm Engeln.

Uns Bewohnern der gemäßigten Zone erscheint nichts natürlicher, als daß unsere Bäume und Sträucher im Herbst ihr Laub verlieren, daß sie den Winter über ruhen und erst im nächsten Frühjahr wieder zu neuem Leben erwachen. Und auch die Erklärung dafür erscheint uns naheliegend und zweifelsfrei: Rechtzeitig vor Eintritt des Frostwetters gibt der kalte Hauch der unwirschigen Herbstwinde das Signal zum „Abräumen“, und im Frühjahr lockt der warme Kuß der Sonne die schlummernden Knospen wieder hervor zu fröhlichem Grünen und Blühen. Und doch ist diese Deutung mehr poetisch als richtig.

Der Botaniker Friedrich B. Coville vom United States Departement of Agriculture in Washington hat Heidelbeersträucher (*Vaccinium corymbosum*) den Herbst über in einem warmen Gewächshause gehalten. Als ihre Zeit gekommen war, ließen sie die Blätter fallen und gingen zur Winterruhe über (Abb. 1). Trotzdem also keine Kälte eingetreten war, die Pflanzen sich im Gegenteil in einer Temperatur befanden, die sie im Frühjahr und Sommer zu üppigem Wachstum angeregt hätte, gingen sie schlafen. Der Versuch wurde noch mit vielen anderen Pflanzenarten vorgenommen, und stets war der Erfolg derselbe.

Man vermutet hier vielleicht zunächst das Nachwirken einer naturgezüchteten alten Gewohnheit, aber das trifft nicht zu. Die Pflanzen wurden nämlich den Winter über im Warmhause belassen. Im Frühjahr, als die Zeit des Wiedererwachens gekommen war, hätten sie nun nach demselben alten Pflanzenbrauch ihre Knospen

entfalten sollen. Aber nichts dergleichen geschah. Während ihre Artgenossen draußen im Freien lustig grüntem, schloßen sie selbst ruhig weiter, monatelang, ja manche ein ganzes Jahr lang, bis sie endlich Blätter trieben (Abb. 2).

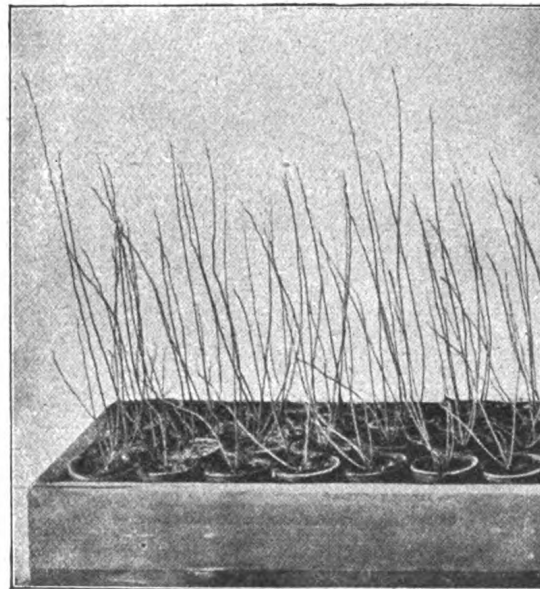


Abb. 1. Heidelbeersträucher, die trotz günstiger Wärmeverhältnisse im Herbst ihre Blätter abwerfen. Man erklärt sich den herbstlichen Laubfall bekanntlich als biologische Anpassung an unser Klima, der Laubfall selbst wird jedoch nicht durch Kälte oder Wassermangel herbeigeführt, sondern durch „innere Wandlungen“ in den Pflanzen.

Wie war das zu erklären? Coville fand, daß die Pflanzen weniger eine Ruhezeit, als vielmehr eine Kühlzeit (chilling) nötig haben, wenn sie zur rechten Zeit wieder ergrünen sollen, und

zwar braucht jede Pflanzenart eine Kühlzeit von ganz bestimmter Dauer, meist sind es 2 bis 3 Monate. Fehlt diese Kühlzeit, so vermag auch die wärmste Frühlingssonne nicht, die Pflanzen aus ihrem Winterschlaf aufzuwecken.

In gewissem Sinne ist diese Tatsache ja schon seit langem bekannt. Jeder Blumenpfleger weiß z. B., daß die meisten seiner Topfpflanzen im Winter nicht nur Ruhe brauchen, sondern geradezu in einem kühlen Raume überwintert werden müssen. Aber während man gewöhnlich glaubt, daß die Pflanze eben nur in der Kühle die nötige Ruhe finden könne, ruht die Pflanze in Wirklichkeit während des Winters überhaupt nicht, sondern sie befindet sich im Gegenteil in

also ohne Frühlingssonne bei dauernd -2° bis $+1^{\circ}$ C eingefest! (Abb. 3.)

Das Ergebnis dieser Versuche läßt sich folgendermaßen in Worte fassen:

1. Die Winterruhe unserer einheimischen Bäume und Sträucher wird nicht durch die ein-

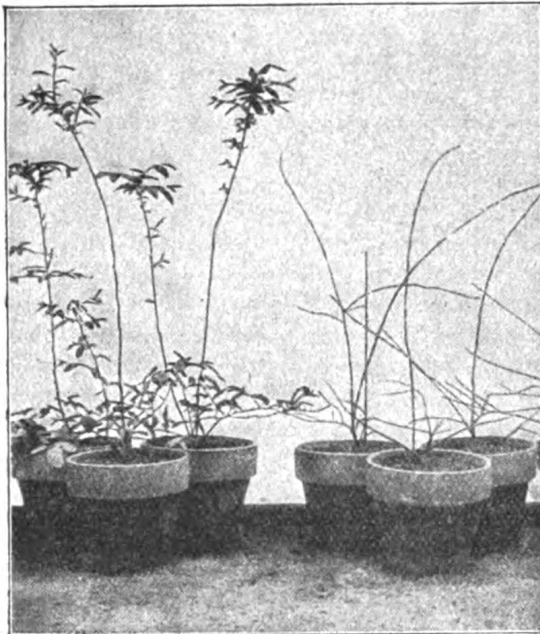


Abb. 2. Einfluß des Kühlens auf das Ergrünen im Frühjahr. Die links stehenden Pflanzen waren kühl, die rechts stehenden warm überwintert.

einer Periode höchst intensiver Tätigkeit: Sie arbeitet auf das Ergrünen im Frühjahr hin. Daß dieses Ergrünen lediglich ein Erfolg der stillen Winterarbeit in der Pflanze ist und nicht etwa durch die Sonne angeregt wird, hat Coville durch folgenden Versuch dargetan:

Am 3. März wurden von einer im Freien stehenden Heidelbeerpflanze 286 Reiser entnommen und bis zum 6. Dezember, in feuchtem Birkenägemehl, in einer Temperatur von wenig über dem Gefrierpunkt (etwa $1\frac{1}{2}^{\circ}$ C) gehalten. Eine Besichtigung an diesem Tage ergab, daß an sämtlichen Reisern — mit Ausnahme einiger weniger, die abgestorben waren, — Knospen auszutreiben begonnen hatten. Das Ergrünen hatte

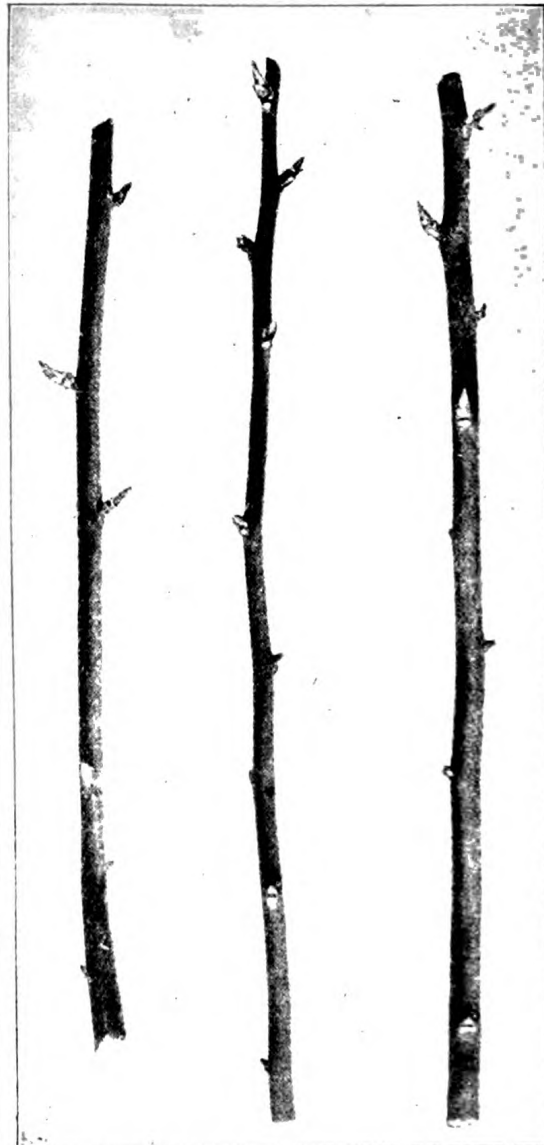


Abb. 3. Reiser, die außer der Zeit und ohne Wärme anfangen zu grünen. Der Versuch zeigt, daß die Knospen nicht durch die Frühlingssonne hervorgelockt werden. (Zur guten Wetterentwicklung hat allerdings jede Pflanze eine gewisse [optimale] Temperatur nötig.)

trete Kälte herbeigeführt, sondern tritt am Ende der Vegetationsperiode von selbst ein.

2. Im Frühjahr erwacht die Pflanze nur, wenn sie eine Kühlzeit von der für ihre Art erforderlichen Länge durchgemacht hat.

3. Frühlingswärme allein vermag nicht ge-

kühlte Pflanzen nicht zum Ergrünen anzuregen.

4. Gefühlte Pflanzen erwachen auch ohne Frühlingswärme aus der Winterruhe.

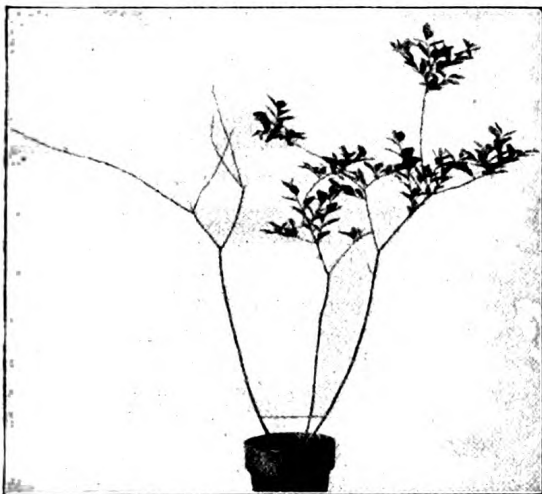


Abb. 4. Die Kühlezeit wirkt rein örtlich. Die beiden Zweige rechts waren gefühlt, der links nicht. Man sieht, daß nur diejenigen Knospen austreiben, die der Kühlung ausgesetzt waren.*) Daraus geht hervor, daß der Mechanismus, auf den die Kühlung wirkt, in den Knospen zu suchen ist.

Es gelang Coville nicht nur, diese Tatsachen durch verschiedene sinnreiche Versuche noch weiter zu bestätigen, sondern er vermochte auch eine einfache und einleuchtende Erklärung für die biologische Bedeutung der Kühlezeit zu finden.

Zunächst wurde ermittelt, daß die treibende Wirkung der Kühlezeit sich nicht auf die Wurzeln erstreckt, sondern rein örtlich auf diejenigen Teile der Pflanze, die gefühlt worden sind.

Am 3. Februar wurde eine Heidelbeerpflanze, die im Warmhause zur Ruhe gegangen war, an die südliche Glaswand des Hauses gebracht, durch ein Loch im Glas wurde einer ihrer drei Zweige ins Freie geführt; das Loch wurde mit Moos gedichtet. Während des Restes des Winters blieb der Topf mit den beiden Zweigen im Warmhause bei 18° C, während der dritte dem Winter mit seinem wechselnden Frost- und Tauwetter frei ausgesetzt war. Am 18. April —

*) Dieselbe Wirkung läßt sich auch durch das sogenannte Ätherisieren der Zweige erzielen. Die den Ätherdämpfen ausgesetzten Zweige treiben aus, die andern nicht. Man hat das bisher so erklärt, daß die Pflanzenzellen durch den Äther betäubt, der sogen. Rückbildungsprozeß unterbunden und der Hydrolyse das Übergewicht verschafft würden. Es war aber hierbei mißlich, daß derselbe Äther ohne ersichtlichen Grund auf den einen biologischen Vorgang (die Rückbildung) hemmend, auf den andern (die Hydrolyse) antreibend wirken sollte. Nach Covilles Theorie läßt sich der Vorgang des Ätherisierens besser verstehen: Es handelt sich um eine Betäubung des plasmatischen Innenwandes in den Zellen, die dadurch durchlässig werden und dem Enzym den Zutritt zu der Stärke gestatten.

also bei Frühlingsbeginn — schlug der Außenzweig normal aus; die Innenzweige verharrten in Ruhe.

Bei einem andern Versuche wurde die Pflanze auf einem Brett außen am Gewächshause aufgestellt; ein Zweig wurde ins Gewächshaus geführt, die beiden andern blieben draußen. Als der Frühling kam, blieb der Innenzweig in Ruhe, die beiden Außenzweige trieben normal und pünktlich Blätter (Abb. 4).

Hervorgehoben sei, daß die Verschiedenheit der Belichtung zwischen außen und innen keinerlei Einfluß auf das Ergrünen oder Austreiben hatte; denn Versuche zeigten, daß gefühlte Pflanzen pünktlich zu treiben begannen, ganz gleich, ob sie sich im vollen Freilicht, im gedämpften Licht des Gewächshauses oder im Dunkelraum befanden (Abb. 5).

Sodann wurde festgestellt, daß die antreibende Wirkung der Kühlezeit in engstem Zusammenhang steht mit der Umwandlung der Stärke, die ja in den meisten unserer Bäume und Sträucher während der Vegetationszeit aufgespeichert wird. Mit Hilfe der Jodprobe läßt sich leicht feststellen, daß Zweige und Saftholz der Pflanzen bei Beginn der Winterruhe mit großen Mengen von Stärke vollgestopft sind, daß diese Stärke während des Winters — also eben während der Kühlezeit — allmählich weniger wird und zu Beginn des Frühlings, also kurz vor dem Aus-

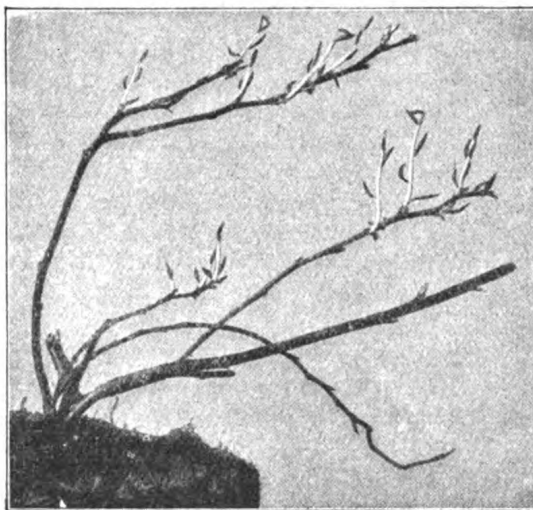


Abb. 5. Gefühlte Pflanzen treiben auch im Dunkeln aus. Die abgebildete Pflanze zeigt die bekannten bleichen (etiolierten) Triebe. Das Licht ist nur für die Weiterentwicklung von Bedeutung, nicht für das Austreiben.

treiben, fast ganz verschwunden ist: Sie hat sich nach und nach in Zucker umgewandelt. Durch exakte chemische Analysen ist festgestellt worden, daß das Verhältnis von Zucker zu Stärke in

den Zweigen am Ende der Kühlzeit siebenmal größer ist als zu Beginn dieser Periode. Coville schließt nun, daß die Umwandlung der Stärke in Zucker nicht eine Begleiterscheinung, sondern der Zweck der Winterruhe ist, und daß sie zugleich die Ursache des Wiederergrünens im Frühling darstellt. Der Forscher erklärt das folgen-

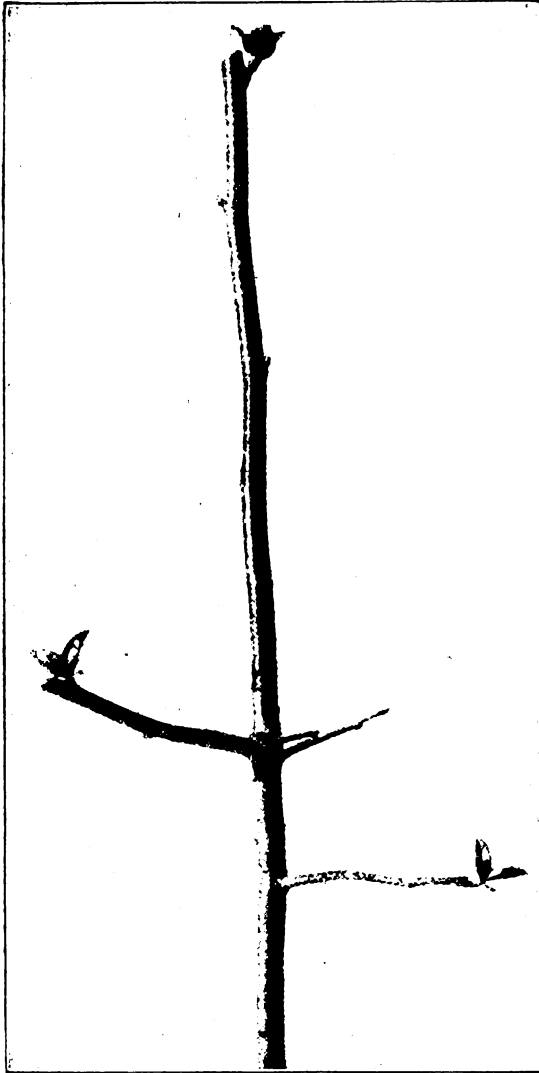


Abb. 6. Ein Zweig, der seine Kühlzeit durchgemacht hat, aber durch Abschneiden der Zweigspitzen zum Austreiben gebracht wurde. Der Versuch zeigt, daß sich durch mechanische Einwirkung auf die Pflanzenzellen derselbe Erfolg erzielen läßt wie durch das Kühlen.

dermaßen: Die Umwandlung der Stärke in Zucker erfolgt durch ein Ferment. Im Sommer hat dieses Ferment keinen Zutritt zu den Stärkekörnern, sondern es ist durch eine Zellhaut (semipermeable protoplasmatic living membrane) von ihr getrennt. Während der Kühlzeit erschlafft die Zellhaut allmählich, sie wird durch-

lässig (devitalized and permeable), das Ferment kommt mit der Stärke in Berührung und wandelt sie in Zucker um.

Wenn diese Annahme von dem Erschlaffen der Zellhaut durch die Kälte richtig ist, dann muß sich dieselbe Wirkung auch durch andere, und zwar mechanische Eingriffe erzielen lassen, und in der Tat konnte Coville durch zahlreiche hübsche Versuche nachweisen, daß das zutrifft.

Eine Pflanze (wild crab, wilder [Holz-] Apfel) befand sich während des Herbstes und Winters bei 15° C im Warmhause, war also nicht gekühlt. Am 5. April wurden von drei ihrer Zweige die Spitzen abgeschnitten. Am 24. April trieben an jedem dieser Zweige die nächstgelegenen Knospen aus; alle übrigen blieben in Ruhe (Abb. 6). Die Erklärung dieses Ergebnisses liegt nahe. Durch das Schneiden wurden die Trennhäute der nächstgelegenen Zellen zerstört, so daß die Umwandlung der Stärke in Zucker erfolgen und im Anschluß daran die im Wirkungsbereich liegenden Knospen zum Austreiben gebracht werden konnten.

An einer andern, ebenfalls nicht gekühlten Pflanze wurde ein Zweig geringelt, d. h. es wurde oberhalb irgendeines Auges der Bast in Form eines schmalen Ringes von dem Zweige abgeschält (Abb. 7a). Am 24. April trieb das Auge aus. An einer andern Pflanze wurde in den Stengel eine Kerbe eingeschnitten: 3 Wochen später trieb das nächstgelegene Auge aus (Abbildung 7b). Auch durch Schaben mit dem Heft eines Taschenmessers, durch scharfes Reiben mit einer Bürste wurden dieselben Erfolge erzielt.

Es bleibt nun noch die Frage offen, inwiefern der aus der Stärke entstandene Zucker das Austreiben der Knospen bewirken kann. Coville gibt dafür folgende Erklärung: Stärke ist osmotisch träge, Zucker aber überaus aktiv. Man fand, daß eine normale Lösung von Rohrzucker bei 0° C einen osmotischen Druck von 25 Atmosphären ausübt. Je mehr Zucker in den Pflanzenzellen gebildet wird, desto mehr steigt der osmotische Druck in ihr, bis schließlich die Zellen anschwellen, sich vergrößern und die Knospen zum Austreiben gezwungen werden.

Den naheliegenden Einwand, daß es in den Tropen Pflanzen gibt, die zu Beginn der Regenzeit ohne vorangegangene Kühlung, dagegen nach überstandener Trockenzeit austreiben, glaubt Coville durch den Hinweis auf die Möglichkeit auch anderer Zellhautzertrümmerungen entkräften zu können. Vielleicht gibt auch folgender Versuch eine Erklärung:

Eine Heidelbeerpflanze, die im Warmhause-

gehalten wurde, im Herbst zur Ruhe gegangen und ungekühlt war, blieb über Lenz und Sommer in Ruhe. Nach 9 Monaten begannen drei ihrer Zweige an den Spitzen abzustorben. Kurz darauf trieben die nächstgelegenen Augen aus. Offenbar waren durch das Absterben die Trennhäute erschlaft und dem Ferment Gelegenheit gegeben, in Wirksamkeit zu treten.

Wenn das Wiederergrünen der Tropenpflanzen auf ähnliche Weise zu erklären ist wie bei diesem Versuch, so tritt die bei unsern einheimischen Pflanzen erforderliche Kühlzeit noch mehr im Sinne einer Anpassung an unser Klima hervor, als es ohnehin schon der Fall sein würde. In der Tat ist die Notwendigkeit einer — auf 2 bis 3 Monate bemessenen! — Kühlzeit für unsere Pflanzen von größtem biologischen Nutzen. Denn wenn lediglich die Frühlingssonne die schlummernden Knospen wecken könnte, dann wäre nicht einzusehen, weshalb nicht auch die durchaus nicht selten eintretenden frühlingsmäßigen Tage im Spätherbst dieselbe Wirkung ausüben sollten. Dann aber würden die Pflanzen Blätter und gar Blüten treiben, die natürlich von den bald wieder eintreffenden Frösten zerstört werden würden. Die Pflanze müßte danach aber geschwächt in die Unbilden des Winters eintreten und stände ferner im Frühjahr, wenn die Zeit des Ergrünnens wirklich gekommen ist, mit leeren Taschen da, sie hätte ihre Vorratsstoffe schon vorher nutzlos verpulvert.

Über die verschiedene Länge der Kühlzeit bei den einzelnen Pflanzenarten kann man sich leicht durch folgende Versuche Aufschluß verschaffen: Man holt sich von Mitte Herbst an alle zwei Wochen ruhende Zweige von Haselnuß, Esche, Weide, Forsythia, Pfirsich, Pflaume und ähnlichen Frühblühern ins Wohnzimmer und stellt sie ins Wasser. Man wird finden, daß die zuerst geholten Zweige überhaupt nicht zum Austreiben kommen, bis sich schließlich unter den später eingebrachten Serien Zweige finden, deren normale Kühlzeit vor dem Einholen inzwischen abgelaufen ist. Diese Zweige treiben dann bald nach dem Einholen aus.

Auch diese Erscheinung ist an sich nicht unbekannt. Man hat schon lange gefunden, daß Zweige, die „getrieben“ werden sollten, durchaus nicht in einem beliebigen Wintermonat geschnitten werden durften. „Bald nach dem Laubfall im Oktober oder November geschnittene Zweige kommen überhaupt nicht zur Blüte. Auch im Dezember ist der Erfolg noch sehr unsicher. Erst von Ende Januar an kommen die Zweige willig zum Ausblühen“ — heißt es in einer Anweisung für das Treiben solcher Zweige. Eine Erklärung für diese merkwürdige Erscheinung hatte man nicht, oder höchstens die wenig oder vielmehr nichtsagende, daß der lebendige Zellsinhalt der Pflanzen eben eine nicht allzusehr abkürzbare Ruhepause nötig habe. Die Kühlzeit-

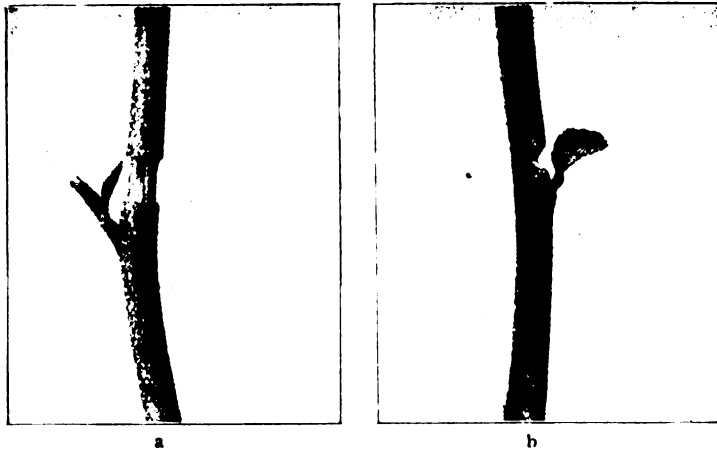


Abb. 7. Erlass der Kühlung durch mechanische Zerstörung der Zelhäute
a) infolge Ringelung des Bastes, b) infolge Einrerbung.

theorie Covilles erst gibt eine wirkliche Erklärung, da sie den Mechanismus der Sache aufdeckt.

Auch viele bisher von den Gärtnern und Blumenliebhabern lediglich erfahrungsgemäß geübten Arbeiten beim Überwintern, Stecklingemachen u. dgl. finden durch die Kühltheorie eine annehmbare Erklärung. Sowohl die Pflanzenzucht und Pflanzenpflege als auch die reine Wissenschaft (Phänologie, Erklärung der Regenerationsvorgänge usw.) können aus der Kühltheorie den größten Nutzen ziehen.

Quellenangabe: Frederick V. Coville, The influence of cold in stimulating the growth of plants; Journal of Agricultural Research, vol. 20, pp. 151—160, 1920; Abdruck im Jahresbericht der Smithsonian Institution 1919. Daraus sind auch die Abbildungen entnommen.

Eingeschleppte Vorratschädlinge.

Bei den Vorratschädlingen, die in geschlossenen Räumen leben und der Winterkälte daher nicht schutzlos ausgesetzt sind, ist die Gefahr der Einbürgerung neuer Arten viel größer als in der freien Natur. Prof. Herrik von der Cornell University schätzt z. B. den an Getreidevorräten jährlich angerichteten Schaden in den Vereinigten Staaten auf 200 000 Dollar. In England hat man nach Mitteilungen des „Grain Pest War Committees“ während des Krieges durch vorzügliche Desinfektionsanlagen den Verlust an eingeführtem Getreide auf 2% herabdrücken können. Bei uns sind die Verluste ganz entschieden bedeutend höher. Dr. Zacher, Vorsteher des Laboratoriums für Getreide- und Vorratschädlinge bei der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, vermutet, daß sie mindestens 5% erreichen. Nach Direktor Kraemer vom Zentralverband der Industrie wird Deutschland im nächsten Jahre mindestens 30 Millionen Tonnen Getreide einführen müssen. Wenn man nur 3% Verlust durch Insektenfraß annimmt, so ergibt das einen Schaden von 900 000 Tonnen. Bei einem mittleren Preis von M 7000 für die Tonne würde das einen Verlust von M 6 300 000 000 bedeuten. Das ist der Schaden nur an dem eingeführten Getreide. Dazu kommt die Schädigung des einheimischen Getreides, die auch nicht unbedeutend ist. Ferner Schädigungen an Reis, Hülsenfrüchten, Mehl und Mehlswaren, Kakao, Schokolade und anderen Genussmitteln, Gewürzen, Drogen, Bekleidungsstoffen, Polsterwaren, Federn, Fellen, Leder, Holz usw. Es werden also riesige volkswirtschaftliche Werte dauernd zerstört und bedroht. In richtiger Würdigung dieser Tatsache hat man die staatliche Organisation zur Bekämpfung der Vorratschädlinge sowohl in England wie in Amerika tatkräftig ausgebaut. In Amerika besteht seit 1915 eine besondere Abteilung für „Stored Product Insect Investigations“ unter Leitung von Dr. E. A. Bock, während in England im Kriege das „Grain Pest War Committee“ unter Leitung von Prof. Denby tätig war, das zwar 1921 seine Tätigkeit eingestellt hat, aber in Form einer anderen staatlichen Organisation fortgeführt werden soll.

Daraus geht hervor, daß diesen Fragen im Auslande seit einiger Zeit die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Bei uns ist wenigstens ein Anfang gemacht, doch bleibt noch viel zu tun übrig.

Von den tierischen Schädlingen unserer Lebensmittellager sind die meisten und gefährlichsten nicht bei uns heimisch, sondern in älterer oder neuerer Zeit bei uns eingeschleppt worden. In einigen Fällen wissen wir auch genau, wann die Einschleppung erfolgt ist. Eines der besten Beispiele dafür, mit welcher Schnelligkeit die Ausbreitung erfolgen kann, ist die Mehlmotte (*Ephesia kuehniella* Zell.), die zu den schlimmsten Plagen der Mühlenbetriebe gehört.¹ Sie wurde 1877 durch den Obermüller Kühn in einer Mühle in Sachsen entdeckt, von Zeller beschrieben und dem Entdecker zu Ehren benannt. Bereits 1884 trat sie in Belgien und am unteren Rhein auf, 1885 an der Weser, in Bremerörde, 1886 in England, 1887 in Triest, 1889 in Kanada, 1890 in Südafrika, 1891 in Venezuela, 1892 in Kalifornien und Jamaica, 1894 in Schweden, Newyork und Nord-Karolina, 1898 in Pennsylvania, 1899 in Wisconsin, 1901 in Minnesota. Ihre ursprüngliche Heimat ist aber noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt. Am wahrscheinlichsten ist nach Zacher die Annahme, daß die Mehlmotte aus Mittelamerika stammt, da sie bereits 1881 in Guatemala und Mexiko gefangen worden ist. Sie ist anscheinend zunächst nach den südlichen Vereinigten Staaten gelangt und von den Häfen der Goldküste nach Europa früher verschleppt worden als nach den nördlichen Staaten der Union.

Ein weiterer Schädling, bei dem wir die Einschleppungsgeschichte recht genau verfolgen können, ist der Messingkäfer (*Niptus hololeucus* Fald.).² Er wurde 1835 in Kleinasien entdeckt und von Faldermann beschrieben; bereits 1837 gelangte er mit Schweinsborsten aus Südrußland nach Hoxton in England, um 1840 kam er gleichfalls aus Südrußland mit Rhabarberwurzeln nach Dresden. 1855 fand er sich in Calais, 1862 in Hamburg, 1865 in Greiz, etwas später in Kiel, Erfurt und Magdeburg. Erst 1874 wurde er in Württemberg, und zwar in Wildbad gefunden, 1875 erreichte er Bergen und Christiania in Norwegen, und seit 1880 tritt er in Schweden auf. Seine allgemeine Einbürgerung in Mittel- und Nord-Europa hat also doch etwa 50 Jahre beansprucht. Diese Beispiele zeigen, daß man auch ein vereinzeltztes Auftreten neu eingeschleppter Schädlinge nicht leicht nehmen darf. Jeder Einschleppung

¹ Abbildung f. Rosmos-Sandweller 1918, S. 43.

² Abbildung f. Rosmos-Sandweller 1917, S. 109.

kann eine Einbürgerung folgen, und selbst bei den Tieren, die aus den Tropen stammen, können die Temperaturbedingungen in geschlossenen Räumen ausreichend sein. Das zeigt z. B. die winzig kleine Pharao-Ameise (*Monomorium pharaonis* L.), die an verschiedenen Orten Deutschlands seit Jahrzehnten völlig eingebürgert ist und nach den Zacher im letzten Jahre zugegangenen Nachrichten besonders in Krankenhäusern häufig eine unangenehme und schwer zu beseitigende Plage bildet.

Nachdem es Zacher gelungen war, die Einschleppung einer Anzahl neuer Schädlinge nachzuweisen, wurden auch vergleichende Untersuchungen über die Stärke des Befalls der einzelnen Getreidesorten durch die verschiedenen Schädlingsarten angestellt. Die wichtigsten Zerstörer sind die Rüsselkäfer aus der Gruppe der Malandrinen. Hierher gehören als die bekanntesten der Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) und der Reiskäfer (*Calandra oryzae* L.), außerdem fand Zacher regelmäßig im La-Plata-Mais eine Malandrine, die er vorläufig als *Calandra oryzae* f. *platensis* bezeichnet hat. Biologisch zeichnet sich diese Spielart durch besonders lebhaftes Betätigung ihres Flugvermögens aus. Eine weitere Malandrine kam mit Mais aus Mexiko. Es ist das der breitnasige Kornkäfer (*Caulophilus latinasus* Say.), der sich seit 1895 auch in den Vereinigten Staaten ausgebreitet hat. Er lebt in unseren Kulturen im Verein mit der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella* Ol.) und gedeiht bei Zimmertemperatur recht gut. Seine Larve lebt gleich der von *Calandra* im Mehlkörper der Maiskörner, aber auch in Hülsenfrüchten und anderen Samen. Weit verbreitet in allen wärmeren Ländern der Erde ist der Getreidekapuziner (*Rhizopertha dominica* F.), der einzige Käfer aus der Familie der Wollkäfer (*Bostrychiden*), der im Getreide lebt. Am häufigsten fand ihn Zacher im indischen Weizen, aber auch im Australweizen ist er nicht selten, und im amerikanischen Getreide kommt er gelegentlich vor. Da er ein schlimmer Zerstörer des Getreides ist, wäre seine Einbürgerung bei uns sehr unerwünscht. Seine Temperaturansprüche sind allerdings so hoch, daß er bei uns weder im Freien, noch in ungeheizten Räumen im Winter fortkommen könnte. An warmen Orten kann er sich aber lebhaft vermehren, und an Sommertagen ist er in Hamburg sogar im Freien zwischen den Speichern fliegend angetroffen worden. Nicht ganz so ungewöhnlich wie bei den *Bostrychiden* ist die Neigung zum

Fraß an Getreide bei den Speckkäfern oder Dermestiden. Einige unserer einheimischen *Anthrenus*-Arten, sowie *Attagenus piceus* Ol. leben gern von Mehl und finden sich häufig in Mühlen. Ein ganz gefährlicher Getreidefeind ist vor allem die indische Dermestidenart *Trogoderma khapra*, die während des Krieges von Arrow entdeckt und beschrieben wurde. Ihre Bekämpfung hat den Engländern viel Mühe und Schwierigkeiten gemacht. Trotzdem scheint sie in England bereits festen Fuß gefaßt zu haben, und zwar hat sie sich anscheinend hauptsächlich in Brauereien und Malzfabriken eingebürgert. Da ihre Ansiedelung bei uns durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt, seien die Entomologen besonders auf diesen Schädling hingewiesen, mit der Bitte, auf sein Auftreten zu achten und von etwaigen Funden so schnell wie möglich an die Biologische Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft, Dahlem, Mitteilung zu machen.

Auch mit dem Reis gelangen allerhand neue Insekten zu uns. So erhielt Zacher erst kürzlich aus Hessen die Reismotte (*Corecya cephalonica* Stt.), deren ursprüngliche Heimat wahrscheinlich in Birma zu suchen ist. Durch den Reishandel hat sie eine weite Verbreitung gefunden. Besonders ist sie in den Küstenländern des Mittelmeeres heimisch geworden, von wo sie mit Dornen bereits im Jahre 1881 nach Berlin gelangte. In Amerika hat diese Reismotte unliebsames Aufsehen erregt durch große Zerstörungen, die sie dort an Reis und Schokolade anrichtet. Es gilt also auch auf diese Neuerscheinung aufzupassen.

Während das Getreide immer stark unter Schädlingen zu leiden hat, war das bei den Hülsenfrüchten bisher nur in ganz geringem Maße der Fall. Ein einheimischer Kleinschmetterling, dessen Raupen an geernteten Hülsenfrüchten fressen, ist *Tinea misella* Zell. Zacher fand die Raupen an ostpreussischen grauen Erbsen in einer Berliner Samenhandlung. Leider sind nach dem Kriege in großer Anzahl Samenläufer mit ausländischen Hülsenfrüchten zu uns gelangt. Es handelt sich hauptsächlich um drei Arten, deren Larven nicht darauf angewiesen sind, sich auf dem Felde in den noch wachsenden Früchten zu entwickeln. Alle drei Arten legen vielmehr ihre Eier in den Speichern an die trockenen Hülsenfrüchte ab, in denen die Larven nachher leben. Da so eine Generation nach der anderen in den Samen leben kann, können sie diese völlig zerstören. Die drei Arten sind: *Acanthoscelides obtectus* Say, *Pachymerus chinensis* L. und *Spermophagus subfasciatus* Boh. (?). Die

erstgenannte Art ist der nordamerikanische „Bean-weevil“, der in den Vereinigten Staaten allgemein verbreitet ist und selbst in ihren nördlichsten Teilen noch die Bohnen auf den Feldern befallt. Seine Einbürgerung in Deutschland scheint also nicht ganz ausgeschlossen, und es ist daher beachtenswert, daß er mit nordamerikanischen Bohnen lebend zu uns gelangt ist. Der „Cowpea-weevil“ (*Pachymerus chinensis* L.) ist bereits vor dem Kriege nicht selten mit indischen Bohnen zu uns gelangt. Die dritte Art, der Brasilbohnenkäfer, ist mit brasilianischen Bohnen massenhaft zu uns eingeschleppt worden.

Sie verlangt zu ihrem Gedeihen eine verhältnismäßig hohe Temperatur, sodaß ihre Einbürgerung weniger zu befürchten ist.

Es ist selbstverständlich, daß Dr. Zacher mit den wenigen ihm zu Gebote stehenden Hilfskräften nicht imstande ist, eine wirksame Kontrolle der Einfuhr auszuüben, daher also auf tatkräftige Unterstützung aller beteiligten Kreise und nicht zum wenigsten auf die Hilfe der Fachentomologen und Sammler angewiesen ist. Sie alle werden dringend gebeten, jedes ungewöhnliche und bemerkenswerte Vorkommnis der biologischen Reichsanstalt mitzuteilen. -i-

Der Löffelstör des Mississippi und sein Fang.

von Dr. Georg Stehli.

Ein merkwürdiger Fisch, der Löffelstör, hat schon seit langem die Aufmerksamkeit der amerikanischen Fischkundler und Paläontologen auf sich gezogen. Er bildet mit dem Schwertstör Chinas die Familie der Löffelstöre, die wiederum zusammen mit den echten Stören oder Rüsselstören letzte Reste der „Störartigen“ sind, die in früheren Erdperioden in großer Mannigfaltigkeit auftraten.

Der Löffelstör zeigt alle charakteristischen Merkmale dieser Fischordnung: den spindelförmigen Körper, Zahl und Anordnung der Flossen und das fast völlige Fehlen der Zähne,

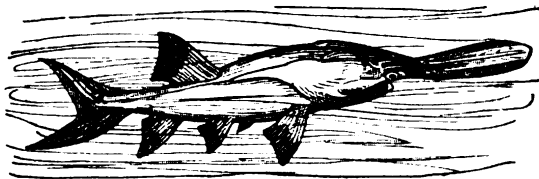


Abb. 1. Der Löffelstör.

die zwar bei jungen Tieren vorhanden sind, später aber ausfallen. Aber während die echten Störe einen rüßelförmigen, mehr oder minder spitz zulaufenden, Rostrum genannten knorpeligen Fortsatz des Schädels haben, unter dem in einer Vertiefung das enge, vorstülpbare und röhrenförmige Maul liegt, ist beim Löffelstör, wie schon sein Name sagt, dieses Rostrum in eine langgestreckte, flache und löffelförmig verbreiterte Schaufel ausgezogen, deren Länge beinahe $\frac{1}{3}$ seiner Gesamtlänge ausmacht (s. Abb. 1). Noch ein weiterer auffallender Unterschied ist hervorzuheben. Während die körnige Haut der echten Störe mit großen, in 5 Längsreihen

angeordneten Knochenplatten bedeckt ist, erscheint die schmutzig graublaue Haut des Löffelstörs äußerlich glatt und ohne Knochenplatten; diese sind nur noch als mikroskopisch kleine Reste unregelmäßig über die ganze Haut zerstreut. Auch die vier langen Tastfäden der echten Störe, die an der Unterseite der Schnauze vor dem Maule sitzen, sind beim Löffelstör zu vier kleinen, mit bloßem Auge kaum wahrnehmbaren Bartfäden verkümmert, worin man wohl, wie wir noch sehen werden, eine Spezialisierung und Anpassung an seine Umgebung erblicken darf.

Der Löffelstör lebt ausschließlich von kleinen Krebstieren und anderen Arten von Planktonorganismen, die man massenhaft zusammengeballt in seinem Magen findet. In dem schlammigen, trüben Wasser des Mississippi ist es ihm ja ganz unmöglich, Beutetiere zu unterscheiden; sozusagen im Finstern tappend sucht er, da seine Augen nur wenig entwickelt sind. Sicherlich leistet ihm dabei als Tastorgan sein langer Löffel große Dienste, der übrigens nach Ansicht der beiden amerikanischen Forscher Franklin und Forbin offenbar auch dazu dienen soll, den Schlamm aufzuwühlen und damit die kleinen Krebse aufzusuchen. Mit seinem weit offenen und mächtigen Maul, das wie ein Planktonsieb wirkt, fängt er sie dann auf. Durch das ständig offene Maul strömt das schlammige Wasser ein und durch die Kiemenpalten wieder ab; dabei bleiben die Krebschen in den dicht stehenden, wie ein Filter wirkenden Kiemenreusen hängen und werden von Zeit zu Zeit hinuntergeschluckt.

Diese Erklärungen beruhen indessen ausschließlich auf anatomischen Schlussfolgerungen; denn es war mit Rücksicht auf das schmutzige Wohnungswasser des Löffelstör bis jetzt einfach unmöglich, seine Lebensweise näher zu beobachten. Ebenso vergeblich war es, den Löffelstör längere Zeit im Aquarium zu halten oder seine Eier künstlich zur Entwicklung zu bringen. Man weiß nur so viel, daß das eigenartige löffelförmige Gebilde nicht als Verteidigungswaffe dienen kann, hat er doch außer dem Menschen kaum irgendwelche Feinde zu fürchten, was übrigens auch schon seine völlig nackte Haut beweist.

Auch über die Fortpflanzung und Entwicklung des Löffelstör weiß man noch kaum etwas Bestimmtes. Das Laichen findet im Frühjahr statt, aber abgelegte Eier hat man bis jetzt noch nie gefunden; die jüngsten erbeuteten Tiere waren etwa 13 cm lang, also bereits auf einer ansehnlichen Entwicklungsstufe, wenn man bedenkt, daß der ausgewachsene Löffelstör 2 m groß wird.

ein Lager aufgeschlagen; dann werden mehrere kleinere Ruderboote mit einem größeren flachen Boot zu einem Zug zusammengestellt. Auf diesem ist ein Bratspill auf zwei großen Rädern eingebaut zum Aufwickeln des Schleppnetzes, das 3000 Meter lang und 13—14 Meter breit ist.

In aller Frühe wird zum Fischfang ausgefahren. An einer zusagenden Stelle werden von den Negern vier lange Stangen derart in den schlammigen Grund eingerammt, daß sie ein Viereck bilden, und auf drei Seiten und auf dem Boden mit einem Netz bespannt, sodaß also nur eine Seite offen bleibt. Man hat diesen Fangkasten „Box“ genannt (Abb. 2). Sobald die „Box“ fertig ist, entfernt sich das Boot zum Auslegen des Netzes, das durch seine Schwimmer treibend und durch Gewichte aufrecht im Wasser stehend gehalten wird. Das völlig ausgelegte Netz bildet einen großen Ring von 5—600 m Durchmesser. Ist dann das Fahrzeug unmittelbar hinter der „Box“ wieder festgelegt, so beginnen die Neger sofort damit, das Netz wieder einzuholen, indem sie langsam und



Abb. 2. Der Fang des Löffelstör im Mississippi.

Wegen seines Fleisches, hauptsächlich aber wegen seines Kogens, der einen vorzüglichen Kaviar ergibt, wird dem Löffelstör seit Jahren eifrig nachgestellt. Freilich würde die Ausbeute recht ungenügend ausfallen, wenn man ihn etwa in seinem schlammigen Wohnungswasser auffuchen wollte. Hier ist der Löffelstör gegen jede Nachstellung so gut wie vollständig geschützt, denn einen Angelhaken geht er nicht an, und das viele Treibholz, das der Mississippi ständig mit sich führt, macht die Anwendung eines Netzes ganz unmöglich. Nun besucht aber der Löffelstör in großer Zahl und zu gewissen Zeiten auch die zahlreichen kanal- oder seeartigen Ausbuchtungen des Mississippi in seinem Unterlauf, die in erster Linie von seinem oft so gefürchteten Hochwasser gebildet werden. In diesen „Fluß-Seen“ oder „Bayous“ beginnt man jeweils im Frühjahr den Fang. Jede Mannschaft besteht aus einem Führer oder Patron, der stets ein Weißer ist, und aus etwa 12 starken Negern. Zunächst wird am Seeufer

rhythmisch mit den Füßen in die Speichen der großen Räder des Bratspills treten. Ein anderer Teil der Besatzung besteigt die mitgeführten kleineren Ruderboote, um den sich zusammenziehenden Ring zu bewachen, das Netz in Ordnung zu halten und das Einholen zu unterbrechen, sobald das Netz mit Unterwasserpflanzen in Berührung kommt, oder sich in dem Ring Hornhechte bemerkbar machen; das sind wahre Ungetüme von bis zu 3 m Länge, die mit ihren spitzen Zähnen gewöhnlich das Netz in Stücke zerreißen und damit dem größten Teil des Fanges wieder zur Freiheit verhelfen. Solche Eindringlinge müssen natürlich sofort unschädlich gemacht werden. Ist glücklich jede Gefahr beseitigt, so wird das Netz ganz bis zum Bratspill eingezogen, wozu nicht weniger als drei Stunden nötig sind. In der „Box“ haben sich nunmehr die gefangenen Fische angesammelt. Den größten Teil dieser zappelnden Masse bilden die Löffelstöre, daneben kommen aber auch Karpfen und viele andere Nutzfische vor, die nun

von den Negern an den Riemen oder am Schwanz gepackt und in ein kleineres Ruderboot geworfen werden. Die Fische, deren Fang gesetzlich verboten ist, werden ohne weiteres wieder ihrem Element zurückgegeben. Wie stumpfsinnig die Löffelstöre sind, geht daraus hervor, daß selbst Niesen von 2 m Länge es nicht einmal versuchen, durch Bewegungen sich den Händen zu entwinden, die sie aus der „Bor“ herauszunehmen suchen.

Gewöhnlich wird das Netz zweimal am gleichen Tage ausgelegt, ehe man zum Lager zurückfährt, wo sofort die Zubereitung der Fische vorgenommen wird. Den aufgeschlitzten weiblichen Löffelstören werden die Eier entnommen, zunächst in einen Bottich gelegt, dann durch ein Sieb getrieben und über Nacht in Salzlake ge-

lassen. Dadurch verliert der Roggen seine graue Farbe und nimmt mehr das Aussehen durchscheinender grüner Perlen an, die dann in Fässern verpackt sofort in die Kaviarfabriken wandern. Auch das Fleisch wird erst an Ort und Stelle zugerichtet und geräuchert, ehe es auf die Märkte der Umgegend kommt.

Der Verbrauch von diesem „amerikanischen Kaviar“, von dem jährlich etwa 10 000 Pfund hergestellt werden, hat derart zugenommen, daß die ungeheure Vermehrung der Löffelstöre nicht mehr genügt, um die Verluste durch den stark betriebenen Fang auszugleichen. Man müßte sich daher wohl auch hier dazu bequemen, eine Schonzeit einzuräumen, oder ein paar Jahre auf die Fischerei zu verzichten, wenn man auch in der Zukunft so ernten will wie bisher.

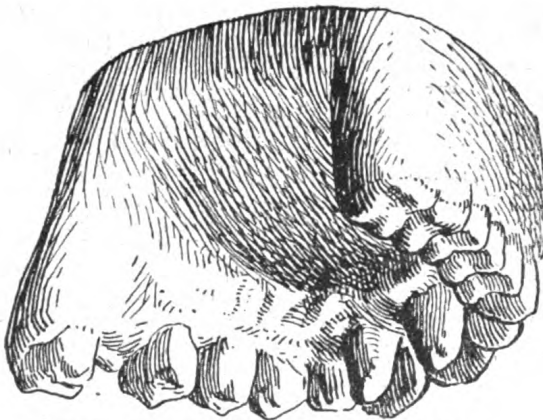
Vermischtes.

Überzählige Gaumenzähne. Während meiner Tätigkeit im Dienste der freiwilligen Krankenpflege in den beiden ersten Kriegsjahren habe ich oft Gelegenheit gehabt, Zahnoperationen und -behandlungen vorzunehmen. Dabei hatte ich das Glück, einen mir ganz besonders interessanten Fall — es blieb der erste und einzige mir bekannte dieser Art — zu beobachten: Überzählige Zähne, die am Gaumen standen. Es kommt zwar bei Menschen häufig vor, daß innerhalb oder außerhalb ihrer normalen Zahnreihe, also am Gaumen oder am Zahnfleisch,

nur um regelwidrige Zahnstellung, die bei rechtzeitigem Eingriff noch ausgeglichen werden kann. In diesem Falle aber sind sämtliche permanenten (bleibenden) Zähne in der normalen Zahnreihe vorhanden, und außerdem stehen am Gaumen zwei, fast tierische Zähne, die in ihrer Form Eckzähne ähneln. Nach Angabe des etwa 30 jährigen Patienten brachen die Gaumenzähne, von denen ein Gipsabdruck genommen wurde (s. Abb.), bei der zweiten Zahnung durch. Sie störten ihn durchaus nicht, und er hatte sich vollkommen an sie gewöhnt. Es handelt sich also nicht etwa um stehen gebliebene Milchzähne, was ich nicht allein durch die Angaben des Patienten, sondern auch durch genaue Untersuchung feststellen konnte. Die Gaumenzähne hatten vielmehr auch die Größe der bleibenden Eckzähne und saßen vollkommen fest im Gaumen.

Nach Dr. med. Deekers „Naturgeschichte des Kindes“ findet man bei einem Neugeborenen am Gaumen etwa 5—7 blattrippenartig quer hinüber ziehende Falten. „Diese rippigen Falten schwinden später vollständig. Noch deutlicher sieht man sie beim Ungeborenen. Auch die Naturvölker haben sie stark ausgeprägt und behalten sie länger. Sehr schön sieht man sie auch bei jungen Hunden. Daraus darf man wohl schließen, daß sie beim Menschen als rudimentäres Gebilde, als Überrest vergangener Entwicklung, anzusehen sind. Und wenn wir bemerken, daß an und auf diesen faltigen Leisten gelegentlich unvollkommene Zahnbildung zu beobachten ist, so führt uns das weit, weit hinab an den Stammbaum des Lebens, zu Tieren, die noch am Gaumen Zähne besitzen.“

Auch der vorliegende Fall unterstützt unsere Annahme, daß die Menschen aus tierischer Ahnenreihe hervorgegangen sind. Man kann ihn sich doch wohl nicht anders erklären, als daß hier im Säuglingsalter die rudimentären Gebilde nicht für immer verschwunden sind, sondern daß hier noch zwei Gaumenzahnkeime vorhanden waren, die bei der zweiten Zahnung als Gaumenzähne durchbrachen und sich bis ins Mannesalter erhielten. Auch Dr. Rahn reißt

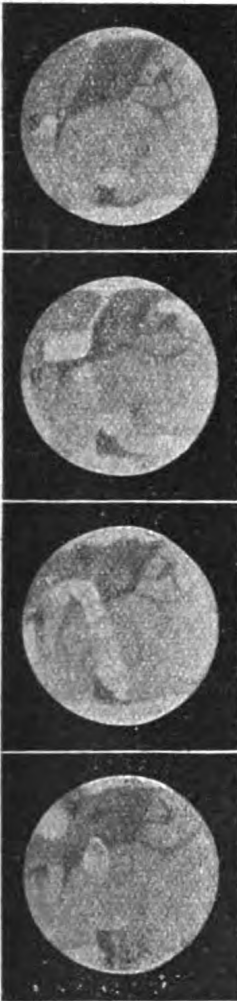


Oberkiefer mit überzähligen Gaumenzähnen.

Zähne stehen. Dabei handelt es sich aber niemals um überzählige Zähne, sondern immer nur um solche, die wegen Raummangels im Kiefer vor oder hinter ihrem eigentlichen Platz zum Durchbruch kamen und nun in der normalen Zahnreihe fehlen. Meistens wird in solchen Fällen eine kleine Lücke, die jedoch immer zu schmal ist, um einen Zahn in sich aufzunehmen, die Stelle in der Zahnreihe kennzeichnen, wohin der „Außenreißer“ normalerweise gehört. In allen diesen Fällen handelt es sich also

derartige Gaumenzähne unter die Rückschläge in frühere Zustände ein (vgl. Kosmos-Handweiser 1919, S. 102):
 Dentist Ernst Fechner.

Große Wolkenbildungen auf dem Planeten Mars. Die Opposition des Planeten Mars von 1922, an dem die Erde im Juni in einem Abstände von 70 Millionen km oder 0,46 des Sonnenabstandes im Weltraum vorbeigeht, hat, wie vorauszusehen war, den Bewohnern Europas nur eine Enttäuschung gebracht. Infolge der stark südlichen Stellung ist der rote Wandelstern trotz seiner großen Helligkeit nur wenigen zu Gesicht gekommen. Wer ihn im Sommer tief im Sternbild des Schützen auffand und ein Fernrohr nach ihm richtete, bemerkte im Gesichtsfelde lediglich



Veränderungen auf der Marsoberfläche. 9.—12. Juli 1922.

alle Abbildungen ein länglicher Fleck, der Lacus Solis der Schiaparellischen Karten von 1877, links verschwindet am Marsrande die gegabelte Bucht des Sinus Sabaeus. Sie sendet Ausläufer nach Norden aus, die sich schließlich mit der Spitze einer benachbarten Einbuchtung, des Margaritifer Sinus, vereinigen. Diese letzte Gegend ist der Schauplatz der merkwürdigen Erscheinung gewesen, über die die amerikanischen Beobachter berichten.

eine verzerrte, infolge der über dem Gesichtskreis herrschenden Luftunruhe stark wallende Scheibe ohne alle Einzelheiten. An unseren Sternwarten, an denen Mars ständig beobachtet wird, konnte in günstigsten Augenblicken nur soviel festgestellt werden, daß die Umrisse der Gebiete, die als Kontinente angesehen werden, im wesentlichen dieselben geblieben waren, wie bei der letzten Erdnähe im Jahre 1920.

Eine recht seltene, zweifellos meteorologische Erscheinung auf dem Mars konnte dagegen in Amerika, an der in erster Linie für die Zwecke der Planetenforschung gegründeten Lowellsternwarte in Flagstaff (Arizona), in der zweiten Juliwoche 1922 festgestellt werden.

Nach den vom jetzigen Direktor des Observatoriums, E. C. Slipher, veröffentlichten Skizzen und photographischen Aufnahmen sind die vier nebenstehenden Zeichnungen angefertigt worden. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind die Planetenbilder durchweg auf die gleiche Rotationsphase des Mars bezogen, also unmittelbar miteinander vergleichbar. Dem Anblick im Fernrohr entsprechend, ist oben die Süd-, unten die Nordpolgegend zu suchen. Rechts oben erscheint auf

Bis zum 8. Juli zeigte Mars in der hier dargestellten Lage seiner Oberfläche den Anblick der Abb. 1 (oberstes Bild), die in keiner Weise von dem üblichen „areographischen“ Bild abweicht. Als jedoch am Abend des 9. Juli der große 65 cm-Refraktor der Lowellsternwarte nach dem Planeten gerichtet wurde, bemerkte Slipher auf den ersten Blick über dem Margaritifer Sinus einen großen gelblichweißen Fleck, der in dieser Gegend noch nie beobachtet worden war (Abb. 2). Das Gebilde zeichnete sich durch besonders starken Glanz aus und bedeckte eine Fläche von mehr als 800 000 qkm. Schon während der Umdrehung der Planetenkugel an dem betreffenden Abend machten sich weitere Veränderungen auf der Marsoberfläche bemerkbar; als der Planet am 10. Juli (Abb. 3) wieder eingestellt wurde, hatte die glänzende Materie die ganze Bucht des Margaritifer Sinus bis auf einen kleinen Fleck ausgefüllt und erstreckte sich mit Unterbrechungen bis zum unteren (nördlichen) Polgebiet und der dunklen Fläche des Mare Acidalium. Am 11. war das glänzende Gebiet in drei unauffällige Teile auseinandergerissen, und am 12. Juli deutete lediglich ein gelblichweißer Fleck östlich (rechts) vom Margaritifer Sinus die letzte Phase der Erscheinung an (Abb. 4).

Derart plötzlich auftretende Wolkenbildungen — denn um solche handelt es sich hier zweifellos — sind auf dem Mars überaus selten. Auch sonst sind wohl Trübungen der Planetenatmosphäre wiederholt bemerkt worden, diese waren aber stets weit unauffälliger, dauerten auch in der Regel wochen- und monatelang, oft sind sie sogar während mehrerer Oppositionen als leichte Schleierbildungen beobachtet worden. Für die Deutung der Marsgebilde ist die amerikanische durch mehrere Hundert Photogramme gesicherte Beobachtung von großem Interesse. Sie gestattet den Schluß, daß alle anderen in gleichem Glanz und in gleicher Farbe auf dem Planeten bemerkten, aber beständigen Gebiete, wie Hellas, Elysium u. a., keine Eis- oder Hochflächen sind, wie man hier und dort angenommen hat, sondern sehr wahrscheinlich Wolkenmassen, die aus irgendeinem Grunde an den betreffenden Stellen der Marsoberfläche jahrzehntelang, ja vielleicht dauernd erhalten bleiben.

Einsammeln von Pilzsporen durch Honigbienen. Im Hochsommer 1922, wie auch schon 1921, erregte eine Biene, die schwer von einem Rostpilz heimgesucht war, dadurch meine Aufmerksamkeit, daß sie stark von Bienen besucht wurde, obwohl ihre Blütezeit längst vorbei war. Honigtau war an den Blättern nicht vorhanden. Die Bienen machten sich auf den Blattunterseiten, die von zahlreichen kleineren und größeren gelben Pilzpuusteln (Uredosporen) besetzt waren, zu schaffen und hatten dicke gelbe „Höschen“ an den Hinterfüßen. Augenscheinlich waren sie damit beschäftigt, die Sporen des Rostpilzes einzusammeln. Um Gewißheit zu erhalten, wurde eine Biene gefangen und die Höschenmasse mit dem Mikroskop untersucht. Es zeigte sich, daß sie ausschließlich aus Uredosporen bestand, die ohne weiteres als völlig übereinstimmend mit denen des Weidenrostes erkannt wurden. Paraphysen waren, soweit ich gesehen, nicht mit darunter. Dies dürfte daher rühren, daß sie fester an der Wirtspflanze des Pilzes sitzen bleiben, als die sich von selbst ablösenden Uredosporen, und deshalb bei der

Aufnahme der Sporen durch die Biene nicht mit-
gesammelt werden.

Es ist ja bekannt, daß Honigbienen außer Nektar und Blütenstaub gelegentlich auch andere Stoffe eintragen. v. Buttel-Reepen jagt in seinem vortrefflichen Buch „Leben und Weisen der Bienen“, 1915, S. 229 unter „Instinktsirungen“: „Bollenansammelnde Bienen höseln hin und wieder (Butt.-Reep. 1900) anstatt des Pollens: Mehl, Sägemehl, Scheunen-, Ziegel-, Steinkohlenstaub usw. In der amerikanischen Bienenzeitung Gleanings (1908) wird sogar das Höseln von rotem Pfeffer berichtet.“ In dem Werk von Zander, IV, Das Leben der Biene, 2. Aufl. 1921, fand ich keine derartigen Angaben. Werth („Aus der Natur“ 1909/1910, S. 366) weist darauf hin, daß Honigbienen, die die gewöhnliche weiße Lichtnelke besuchen, nicht nur deren hellgelben Blütenstaub einsammeln, sondern ebenso eifrig auch die schwarzvioletten Sporen des Brandpilzes *Ustilago violacea*, der sich als Antherenbrand ja ziemlich häufig an den Staubbeuteln der Nektarblüten entwickelt. Hier handelt es sich um Pilzsporen, die sich an Stelle der Pollenkörner in den Staubbeuteln der Blüte finden. Dies ist die einzige Angabe über Eintragen von Pilzsporen durch Bienen, die mir aus der Literatur bekannt ist. Bei der oben mitgeteilten Beobachtung sehen die Bienen die Rostpilzsporen jedoch nicht aus den Blüten, sondern von der Unterseite der Blätter auf. Man darf wohl annehmen, daß die Pilzsporen von der Biene ähnlich wie der eingetragene Blütenstaub als Nahrungsvorrat verwendet werden; enthalten doch die Rostpilzsporen u. a. zahlreiche gelbrote Öltröpfchen. Das Laub der rostbefallenen Weide¹ verbreitete einen deutlichen, an blühende Lupinen erinnernden, angenehmen Geruch. (Die gleiche Wahrnehmung machte ich seinerzeit in Polen an einer ebenfalls sehr stark von Rost befallenen Weidenanpflanzung, die wohl aus der gleichen Weidenart bestand.) Da liegt die Vermutung nahe, daß eben der Duft dazu beigetragen hat, die Bienen anzulocken. Es sei dabei noch dahingestellt, ob der Duft lediglich eine Eigentümlichkeit der betr. Weidenart ist, oder ob er erst unter der Einwirkung des Pilzes entstanden ist. Honig- oder blumenartiger Geruch ist besonders von der Spermogoniten-Generation mancher Rostpilze (z. B. *Puccinia suaveolens*) bekannt, kommt aber auch bei den Uredo- und Telioporenlagern zuweilen vor. Der Rostpilz gehört in den Formenkreis der früheren *Melampsora salicina*. Welche biologische Art vorlag, war nicht ohne weiteres sicher festzustellen. Über die Bienenart sei bemerkt, daß es sich — wie mir von zoologischer Seite bestätigt wurde — um die gewöhnliche *Apis mellifica* handelte.

Dr. R. Laubert.

Die Bestockung des Roggens. Die Mitteilung im Handweiser (Seite 251) hat uns verschiedene Zuschriften eingebracht, aus denen zu ersehen ist, daß sie zum Teil mißverstanden worden ist. Vorerst sei bemerkt, daß das angeführte und

¹ Es handelte sich um eine fast baumartige Schimmelweide aus der Verwandtschaft von *Salix daphnoides* und ankennend um die besonders rostanfällige sogenannte Kasische Weide.

in einer Abbildung wiedergegebene Beispiel einer starken Bestockung für den Laien wohl vielfach neu, auf alle Fälle sehr bemerkenswert ist, während sie dem Landwirt natürlich nichts Neues bietet. So schreibt uns denn auch ein Gutsbesitzer, eine Bestockung von 21 Halmen sei nichts Außergewöhnliches; er züchte seit langen Jahren Roggen und habe Bestockungen von 60 bis 80 Halmen aus einem Korn häufig beobachtet.

Zur näheren Erklärung diene folgendes: Unter Bestockung versteht man die Entwicklung von Seitenprossen bei dem Getreide (s. Abb.). Aus dem ersten, dicht unter der Erdoberfläche gelegenen Palmknoten (Bestockungsknoten) entwickeln sich zahlreiche Seitentriebe oder Sprosse, und zwar zunächst drei (ein Haupt- und zwei Nebenprosse), die sich weiterhin stets verdreifachen, so daß bei fortgeschreitender Bestockung 9, 27, 81 usw. Sprosse entstehen. Jedoch kommen nicht alle Sproßanlagen zur Entwicklung,



Die „Bestockung“, dargestellt an einer jungen Gerstenpflanze.

sondern im Mittel nur drei oder vier bei einer Pflanze. Auf fruchtbarem Boden und bei frühzeitigem Anbau können sich ausnahmsweise aus einem Korn sogar 130 und mehr ährentragende Halme entwickeln. Aus den Seitenprossen kommen, solange keine Verholzung eingetreten ist und je mehr sie der Beschattung und der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, zahlreiche Seitenwurzeln hervor.

Was die Bezeichnung zweijährige und dreijährige Pflanze betrifft, so ist sie insofern irreführend, als es zweijährigen oder gar dreijährigen Roggen nicht gibt. Der unter ungewöhnlichen Verhältnissen aufgewachsene Roggen, über den Jäger berichtet, ist nach der Ansicht von Fachmännern durch Ausfall bei der Lagerung entstanden. Die starke Bestockung erklärt sich daraus, daß der Roggen auf gutem Boden und einzeln gestanden hat.

Nachdruck verboten. Alle Rechte vorbehalten. Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptverleger: Euchar Reimann in Stuttgart. In Österreich-Ungarn für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Th. Reif, Wien III. — Verlag Franz'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Pfälzerstr. 5. Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

An die Kosmos-Mitglieder!

Die letzten Monate haben in Verbindung mit der vernichtenden Geldentwertung ein ungeheures Steigen aller Preise gebracht. In ganz besonderem Maße sind dabei die Herstellungskosten von Büchern und Zeitschriften in die Höhe gegangen, die Kosten für Papier, Druck- und Buchbinderarbeit haben sich in kurzer Zeit vervielfacht. Unter diesen, noch vor Monaten nicht für möglich gehaltenen Verhältnissen müssen wir die für dieses Vierteljahr in Aussicht gestellte

Nachrechnung

in Höhe von etwa M 125.— vornehmen. Zur Zeit der Drucklegung dieses Heftes können wir die genaue Höhe noch nicht bemessen, da wir nur das unumgänglich Notwendige zur Aufrechterhaltung der bisherigen Leistungen fordern.

Über die Höhe des Mitgliedsbeitrags im I. Vierteljahr 1923 können wir danach jetzt noch keine Angaben machen. An unserem Grundsatz, den Preis so niedrig wie möglich zu halten, um auch dem weniger bemittelten Naturfreund den Bezug des für seine Weiterbildung so notwendigen Kosmos zu ermöglichen, wollen wir aber festhalten. Ebenso sollen die Leistungen bestimmt auf ihrer bisherigen Höhe gehalten werden. Neben den Monatsheften in ihrer altbewährten Form werden die Mitglieder wieder 4 gediegene Buchbeilagen erhalten. Es sind vorgesehen: Walthers Flieg, Im Kampf um Tschomo-lungma, den Gipfel der Erde, als erstes Bändchen, das den Himalaja im allgemeinen und besonders die Angriffe der englischen Bergsteiger auf den Mount Everest schildert; ferner: Dr. Floercke, Schmetterlinge; Hans Wolfgang Behm, Von Kleidung und Geweben; R. S. Francé, Die Gesetze unserer Umwelt (Biozönose). Änderungen und Reihenfolge vorbehalten. Die Aufbringung des Mitgliedsbeitrags mag für viele unserer Mitglieder jetzt nicht mehr so leicht sein. Unsere Anhänger werden aber, wie wir zuversichtlich erwarten, auch unter den schwierigen Verhältnissen unserer Zeit

im Jahre 1923 dem Kosmos treu bleiben.

Unterstützen Sie bitte unsere Bestrebungen, Naturerkenntnis in alle Kreise unseres Volkes zu tragen, durch rege Werbetätigkeit. Wir können natürlich nur soviel zu niedrigem Preis liefern, wenn wir alle alten Mitglieder behalten und wenn möglichst viele neue Mitglieder hinzutreten. Für alle muß es jetzt heißen:

Der Kosmos muß durchgehalten werden.

Als 4. Buchbeilage erhalten unsere Mitglieder mit dem Dezemberheft: Voge, Jahreszahlen der Erdgeschichte. Wer dauernd Freude an seinen Kosmosbändchen haben will, dem empfehlen wir für den kommenden Jahrgang die gebundene Ausgabe der Buchbeilagen. Mitglieder, die diese Ausgabe statt der gelieferten gehefteten erhalten wollen, brauchen nur die liefernde Buchhandlung oder die Geschäftsstelle des Kosmos in Stuttgart zu benachrichtigen.

Weihnachtsbestellungen, die noch rechtzeitig vor dem Fest erledigt werden sollen, bitten wir nunmehr umgehend aufzugeben, sonst kann nicht mit rechtzeitiger Lieferung gerechnet werden. Kosmosbücher sind die schönsten und billigsten Geschenke für jeden Naturfreund. Ausführliche Anzeigen finden unsere Mitglieder im Novemberheft des Handweisers.

Rote Einbanddecken für den Jahrgang 1922 des Handweisers stehen den Mitgliedern in der üblichen guten Ausstattung (Halbleinen) zum Preise von etwa M 160.— zur Verfügung. Auch für die Buchbeilagen werden wieder Decken hergestellt, in die

die 4 Bändchen des Jahrgangs 1922 in einen Band zusammen gebunden werden können. Diese Decke kostet etwa M 120.—. Für alle bisher erschienenen Jahrgänge des Handweisers und der Buchbeilagen sind auch heute noch Decken zu gleichen Preisen lieferbar.

Alle Änderungen in der Bezugsweise müssen jetzt sofort der zuständigen Stelle (Geschäftsstelle des Kosmos, Buchhandlung oder Post) bekanntgegeben werden.

Deutliche, unzweideutige Namensunterschrift ist zur Vermeidung von Verwechslungen dringend notwendig. Ständige unliebsame Vorkommnisse veranlassen uns, immer wieder darauf hinzuweisen.

Die Humboldt-Hochschule in Berlin, eine freie Volkshochschule, hat vor kurzem ihr neues Vorlesungsverzeichnis herausgegeben. Unsere Mitglieder können an den außerordentlich wertvollen Vorträgen zu ermäßigten Hörgebühren gegen Vorzeigen der Kosmos-Mitgliedskarte teilnehmen. Geschäftsstelle: Berlin C 2, Neue Friedrichstr. 53/56 II.

Anzeigen. Auf die Anzeigen im Kosmos, besonders auch auf die Gelegenheitsanzeigen, gehen oft so viele Anfragen oder Angebote ein, daß die Beantwortung dem Inserenten unmöglich oder schwer ist. Auf eine Antwort kann man aber selbstverständlich nur dann Anspruch erheben, wenn man genügend Freimarken dafür beigelegt hat. Denn sonst müßte ja oft ein Einzelner für 2—300 Anfragen 6—900 Mark an Postgeld für Postkarten ausgeben. Wenn keine Antwort erfolgt, obwohl Freimarken beigelegt wurden, so ist das gewiß unschön, muß aber nicht immer Folge bösen Willens sein. Die Geschäftsstelle bemüht sich immer, den Vorteil der Mitglieder wahrzunehmen und versucht, soweit es ihr möglich ist, Unständen abzuwehren.

Kosmos-Mikroskop C. In letzter Zeit sind der Geschäftsstelle eine Reihe von Anerkennungen unaufgefordert zugegangen, von denen wir folgende bekanntgeben: „Nachdem ich das von Ihnen erhaltene Mikroskop Modell C ausprobiert und mit ihm Beobachtungen und Untersuchungen nach verschiedenen Richtungen hin angestellt habe, halte ich es für meine Pflicht, Ihnen meine Freude über den Besitz dieses vorzüglichen und sehr preiswerten Instrumentes auszudrücken. Die Versuche zur Feststellung des Auflösungsvermögens zeigten, daß die Leistungsfähigkeit des Instrumentes nicht nur meinen Erwartungen entsprach, sondern sie zum großen Teil übertraf. Da ich Gelegenheit hatte, das Mikroskop mit guten Instrumenten von anderen führenden Werkstätten zu vergleichen, so konnte ich feststellen, daß es in seinen optischen wie in seinen mechanischen

Teilen anderen Fabrikaten in nichts nachsteht. Dabei ist es in seiner geschmackvollen und sauberen Ausführung eine Freude für das Auge. Ich möchte darum wünschen, daß sich noch recht viele Freunde der Mikroskopie dieses Instrument mit seinen ausgezeichneten Eigenschaften und dem jetzigen Verhältnissen entsprechend nicht hohen Preis zu eigen machen; ich werde mich bemühen, es bestens zu empfehlen.“ — „Inzwischen ist auch das Kosmos-Mikroskop Modell C angekommen. Es hat meine Erwartungen übertroffen. Das Stativ ist sehr sauber und elegant gearbeitet und die Optik einwandfrei; in jeder Beziehung ein Instrument, mit dem sich arbeiten läßt. Wenn Sie in Ihren Prospekten schreiben: „durchaus einwandfreie Friedensaussöhnung der Firma Winkel“, so ist damit fürwahr nicht zuviel gesagt. Mit der Lieferung haben Sie mir einen sehr geschätzten Dienst erwiesen.“

Der Weinstock soll bekanntlich seine Urheimat in Palästina haben. Die Gleichnisse Christi, die so viele Bilder vom Weinstock und seiner Kultur enthalten, sprechen für sein altes Vorkommen. Über die Anlage der Weinberge und den Weinstock im allgemeinen spricht W. Widmann im Novemberheft der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Weltverlag Diet & Co, Stuttgart). Dieses Heft enthält außerdem noch folgende Beiträge: Am Scheideweg — Max von Eyth über den Freistaat — Der Untergang der letzten Fürsten — Indische Märchen — Die Schlange im Topf — Die alte Frau und ihre Tochter Mubasti — Das schwerste Jahrhundert — Seltsame Steuern und Abgaben —

Bestellen Sie rechtzeitig unsere Jahresbüchlein

Chemiebüchlein

Ein Jahrbuch der Chemie
II. Band 1923

Aus dem Inhalt: Kolloidchemie / Kolloidmühle / Kohlenäuredüngung / Vitaminforschung / Chemie der Fette / Biologische Fettbildung / Kunstharze / Eulan / Keramische Industrie.

Sternbüchlein

für das Jahr
1923

Aus dem Inhalt: Das Schicksal der Sterne / Sonnensystem 1923 / Jahreszeiten / Finsternisse / Planeten / Jupitermonde / Fixsterne / Sternbedeckungen.

Jedes Bändchen Gruppe G, Preise auf der Bestellkarte.

Philosophiebüchlein

Ein Taschenbuch für Freunde
der Philosophie
II. Band 1923

Aus dem Inhalt: Indiens Weisheit / Griechische Denker / G. W. Leibniz / Lichtenberg / A. Schopenhauer / Philosophie und Vaterland / R. Eucken / Erziehungsphilosophie der Gegenwart.

Erdbüchlein

Ein Jahrbuch der Erdkunde für das Jahr
1923

Aus dem Inhalt: Menschen und Staatenräume in Europa / Die englische Himalaja-Expedition / Vorberästen / Die Länder der Welt / Deutsche Arbeit in Rußland.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Ein prächtiges Buch für den Weihnachtstisch

ÜBER DAS LAND DER INKAS



PERU

von

EBBE KORNERUP.



Kornerup hat offene Augen für alle Schönheiten der Welt, seine Reiseerzählungen sind fesselnd und spannend, sie zeigen das Wesen hinter der Form, beleuchten glänzend und in fast unbegreiflicher Kraft ferne Länder. Hier ersteht Peru, für viele ein Land der Sehnsucht, in seiner ganzen Schönheit, in seiner wundervollen Einsamkeit mit den Resten alter, hoher Kultur in einer Sprache, die unvergleichlich packt und gefangen nimmt. Der Däne Kornerup schenkt uns abgeschlossenen Deutschen ein Buch, das jeden Leser in seinen Bann zwingt.

In Halbleinen gebunden Preisgruppe L, Preis auf der Bestellkarte.

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, STUTTGART.

Zeitungs-fälschungen und Kriegspropaganda — Die Spekulation auf die Dummheit — Das Gasthaus zum Riesen in Miltenberg a. M. — Entlarvung des Weibes.

Der tönende Film soll jetzt durch die Versuche von Wissenschaftlern in Berlin in der Tat einwandfrei herzustellen sein. Die Frage der Übereinstimmung von Bild und Laut war noch nie ideal gelöst worden. Die nach den neuesten Erfahrungen vorgeführten Bilder eines Sprechenden und tönenden Films haben bei allen Anwesenden ungeteilten Beifall gefunden. Zu gleicher Zeit erfährt man einiges über die Erfindung des Schweden Berglund, der sich mit der Lösung derselben Frage beschäftigt hat. Über beide Versuche unterrichtet das Novemberheft der Zeitschrift „Technik für Alle“ (Francks Technischer Verlag Dietz & Co, Stuttgart). Außerdem enthält dieses Heft noch folgende Beiträge: Graphit — Selbsttätiger Hochwasserchutz bei Wehranlagen und Talsperren — Der gezähmte Blitz — Wasserkraftwerke — Neues von der elektrischen Beleuchtung — Sicherheitsvorrichtungen der bergbaulichen Förderung — Verhinderung von unbefugtem Mithören an Fernsprecheinrichtungen — Die pneumatische Glasmacherei — Betriebsergebnisse eines modernen Elektrizitätswerkes — Kleine Lichtdynamos für Motorräder

und Kraftwagen — Kleinmotoren für landwirtschaftliche und gewerbliche Betriebe — Lagerbierherstellung im Haushalt — Ein amerikanisches Wunder — Ein Leuchtturm mit einer Lichtstärke von 1 Milliarde Kerzen — Buchgewerbliche Lehrfilme — Zwei neue Vorrichtungen, um Schiffe aus großen Tiefen zu heben — Neue englische Dampfturbinen.

Der Kosmos-Kalender 1923 ist vergriffen. Die Bestellungen sind, soweit es die Auflage erlaubte, erledigt worden. Ein Neudruck kann nicht vorgenommen werden.

Falknerei und Raubvogelschutz — Ein „Deutscher Falkenorden“. Die Freunde der edlen Beizjagd haben sich in einem Falkenorden vereint, einmal, um diese Art Weidwerk zu pflegen, dann aber — und das ist besonders anerkennenswert — um mit Eifer für den Raubvogelschutz zu kämpfen. Endlich will der Orden die Naturgeschichte der Raubvögel fördern und Literatur und Kunst — soweit sie damit zusammenhängen — pflegen und verbreiten. Es ist zu vermuten, daß besonders auch die Ornithologen und Forstleute das Unternehmen fördern. Anmeldungen sind an den 1. Schriftführer des Deutschen Falkenordens, Herrn Fabrikdirektor Pulverschmidt, Bad Liebenstein, Sachsen-Meiningen, zu richten.

Beachten Sie bitte für Ihre

Weihnachtsbestellungen;

um die wir recht bald bitten, die

Anzeigen im Novemberheft

des Kosmos und benützen Sie bitte die jenem Heft beigegebene

Weihnachts - Bestellkarte.

Besonders machen wir auf folgende Neuerscheinungen aufmerksam, von denen genügende Vorräte vorhanden sind. Die Auswahl der Mädchenbücher ist, wie oft bedauert wird, nur gering. Folgende drei Bücher eignen sich auch als Geschenke an Mädchen gut:

Mariannes Abenteuer mit dem Küchenvölkchen
Jugendkosmos

Onduno und andere afrikanische Tiergeschichten.

S o e b e n e r s c h i e n :

Jahrbuch der Mikroskopie

Band III (der ganzen Reihe XV. Bd.) Mikrokosmos, Jahrgang XV.
Gebunden M 1000.—. Preis Anfang November 1922.

Dieser neue Band des bekannten Jahrbuches stellt eine reiche Übersicht dar über alle Fortschritte in der angewandten Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskopischen Technik. Das Jahrbuch, das wie seine Vorgänger reich illustriert ist, ist nicht nur für den Sachmann, sondern für jeden Naturfreund, der sich eingehender mit den Naturvorgängen, deren Aufbau und Leben aller Organismen befassen will, unentbehrlich. Wer die Entwicklung der Mikroskopie weiter verfolgen und Anregung und Anleitung zu eigenen Arbeiten finden will, bestelle die Zeitschrift

M i k r o k o s m o s

die am 1. Oktober ihren XVI. Jahrgang begann.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das
naturwissenschaftliche Bil-
dungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

20. Jahrgang 1923

Franch'sche Verlagshandlung in Stuttgart

Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1923:

W. Flaig, Im Kampf um Tschomolungma, den Gipfel der Erde (Mount Everest).

Dr. Kurt Floericke, Falterleben.

R. H. Francé, Die Entdeckung der Heimat.

Dr. H. W. Behm, Von Kleidung und Geweben.

des Jahres 1924:

Dr. Kurt Floericke, Käfervolk.

Dr. H. W. Behm, Verarbeitung der Textilrohstoffe.

R. H. Francé, Generationswechsel der Pflanzen.

R. Henseling, Astrologie.

Änderungen und Reihenfolge vorbehalten.

Druck von Carl Rembold H. G., Seilbronn a. N.

Mitarbeiter = Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

	Seite		Seite
Anthony, J., Neues von seltenen Erden*	90	Floeride, Dr. Kurt, Wo bleiben die Tiere, die eines natürlichen Todes sterben?	217
Anton, Rich., Wirkungen großer Explosionen*	134	Floeride, Dr. Kurt, Vogelleben an der Südspitze der Neuen Welt*	286
Basler, Prof. Dr. Adolf, über die willkürliche Bewegungen bei verschiedenen Menschenrassen*	264	Frenschach, Dr., Ist das Tier vernünftig?*	250
Beder, Oberarzt Dr., Etwas von der Naturgewalt des Genies	248	Fuchs, Dr. Franz, Neubau des deutschen Museums in München*	253
Beder, Clemens, über die Tiefenlage versunkener Schiffe	54	Gialf, W., Ein Tank der Vorwelt*	10
Beder, Clemens, Die Widerstandsfähigkeit einer Rahe gegen Auszehrung	84	Gialf, W., Vorweltungeheuer*	260
Behm, Dr. Hans Wolfgang, Aus der physikalisch-chemischen Werkstatt des Lebens*	57, 98	Graf, Prof. Dr. R., Der Meteorcrater des Cañon Diablo in Arizona*	7
Behm, Dr. Hans Wolfgang, Zwanzig Jahre Kosmos	309	Grand, Henri, Hat der Laubfrosch Ortsinn und Erinnerungsvermögen?	26
Beznák, A. von, Unterscheidung von Menschenrassen durch Blutuntersuchung*	92	Gutberg, S., Oscar Hertwig zum Gedächtnis	24
Bloch, Dr. Werner, Verwandlung von Wolfram in Helium bei einer Temperatur von 20000°*	22	Handle, A., Wandernde Insektenwärme	308
Bloch, Dr. Werner, Der Sprechfilm*	130	Häckerl, Dr. A., Großstadt-Luft	37
Boer, Dr. de, über das Vorkommen der karminroten Springspinne*	306	Hein, Dr. Heinrich, Wie sieht das Insektenauge die Sonne?	137
Brockmeier, Prof. Dr., Der Zaunkönig als Vogelfreier	27	Hein, Dr. Heinrich, Kosmos vor fünftausend Jahren*	325
Brockmeier, Prof. Dr., Ein in der Stadt auf Beute lauender Sperber	83	Heine, Werner, über die Verbreitungsarten der Samen bei den höheren Pflanzen*	201
Buchner, Prof. Paul, Das Geheimnis der leuchtenden Tiere*	149	Hinz, W., Weiße Schwalben	165
Burl, Dr. Karl, Helgoland*	153	Janert, Dr., Der Schlaf	180
Dahmer, Dr. G., Deutung der Mondgebirge nach der Dampfstofftheorie*	311	Janson, Museumsdirektor Prof. Dr., Ästhetische Biologie*	85
Deffer, Dr. Hermann, Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit und was damit zusammenhängt*	2, 41, 70	Janson, Museumsdirektor Prof. Dr., Das Mimikry-Problem	169
Dittus, W., Das Alter unserer Torfriebe	166	Kahn, Dr. Fritz, Märchenreise durch das Menschenblut*	14
Donner, Fregatten-Kapitän, Orientierungsvermögen einer Taube	251	Karuz, Prof. Dr. Rich., Zweck und Nutzen der Völkertunde und ihrer Museen für die Allgemeinheit	164
Engeln, Die weiße Taubnessel*	27	Karuz, Prof. Dr. Rich., Zur Geschichte der Armbrust	192
Engeln, Der gemeine Augentrost*	165	Karuz, Prof. Dr. Rich., Der Fackelbogen*	293
Ernst, Dr. Leo, Die Bereitung des Feuers*	141	Kay, Prof. Dr. D., über Charakter- und Verhaltensunterschiede bei Tieren	303
Eusefeld, Forstrat, Eine Winterfliege	327	Kellen, T., Die Rätsel der Osterinsel*	103
Fehlinger, H., Forschungen in der Arktis	168	Kellen, T., Die Biene in Amerika*	219
Fehlinger, H., Das Aussterben von Naturvölkern	197	Kellen, T., Wie die Völker die Zahlen aussprechen	291
Feucht, Forstmeister Otto, Holznot und Waldschönheit*	45	Kirchberger, Prof. Dr., Wie groß sind die Sterne?*	215
Findh, Dr. Ludwig, Ahnenforschung	51	Lederer, Gustav, Schädlingskunde im Zoologischen Garten Frankfurt a. M.*	245
Flaig, Walther, Dränage*	94	Leven, San.-Rat Dr., Tierzeichnung, Menschen-scheidung und Muttermäler*	189
Flaig, Walther, Harnstoff, ein — Nahrungsmittel*	145	Lügelburger, J., Das Ergebnis der neueren Erdbenenforschungen*	113, 157
Flaig, Walther, Das neue Schiff der Wüste*	174	Lügelburger, J., Der Liebhaber-Radioteleskop*	241
Floeride, Dr. Kurt, über das Flugvermögen der Gottesanbeterin*	39	Lügelburger, J., Bodengestaltung der Meere*	315
Floeride, Dr. Kurt, Schlankleib Abenteuer (Wiefel)*	122	Malisch, W., Galbs Nachfolger	28
Floeride, Dr. Kurt, Die letzten Wüsten*	185	Malisch, W., Der Einfluß des Mondes auf das Wetter	55
Floeride, Dr. Kurt, Nochmals das Flugvermögen der Gottesanbeterin	193	Mell, Dr. Camillo, Ist das Tier vernünftig?	330
		Möbius Dr. M., Das Rätsel des Heliotropismus der Pflanzen*	182
		Philippson, H., Wattenströme in der Nordsee*	65

	Seite		Seite
Philippinen, H., Das norddeutsche Aluvium nach den neuesten Funden*	231	Stehli, Dr. Georg, Der Bächerfcorpion ein Schmarotzer*	329
Philippinen, H., Die versteinerten Seeigel Norddeutschlands und ihre mythol. Bedeutung*	324	Stephan, Zul., Wanderungen von Tausendfüßlern	136
Radestock, Hermann, Die geographischen Verbreitungswege der Krankheiten*	118	Stephan, Zul., Merkwürdige Marienkäferlarven	280
Römer, Prof. J., Meine indischen Stabheuschrecken*	109	Ströhmfeld, Gustav, Der Hohenstaufen mit seinem Schurwald-Vorgebiet*	271
Rusch, Prof. M., Pendeluhr und Siedepunkt	25	Sven, Dr. D., Säkulare Erdbewegungen in der geologischen Gegenwart*	29
Rusch, Prof. M., über den Zusammenhang der Naturkräfte	223	Sven, Dr. D., Geologie, Besiedlung, Kultur*	209
Sanders, Dr. med. Hans Theodor, Krebsbehandlung der Gegenwart	269	Thörner, Otto, Die Agave	221
Schmidt, Dr. H. C., Der Fingerabdruck des Verbrechens*	225	Wädeler, Philipp, Von fliegenden Ameisen überfallen	250
Schmitt, Cornet, Kann man das Ohr schulen?	61	Waetge, H., Ein feltjamer Bewohner der Sümpfe (Rohrdommel)*	56
Schmitt, Cornet, Haben Gerüche einen Kern?	235	Welten, Heinz, Die Experimente der Tiere	127
Schneider, J., Naturvölker, Tiere und Sportwissenschaft	299	Weule, Prof. Dr. R., Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?*	74
Stehli, Dr. Georg, Der Kartoffel- oder Koloradoläfer*	136	Weyrauch, J., Was ist Diphtherie-Heißerum?	278
Stehli, Dr. Georg, Merkwürdige Regenfälle*	171	Wittmann, Bruno, Die Spitzkopffotter*	53
Stehli, Dr. Georg, Die Agave*	221	Wittmann, Bruno, Die Spritzgurle*	327
Stehli, Dr. Georg, Von Fischen, die ihre Zungen aufhängen*	277	Wolff, Dr. med. Georg, Die Tuberkulose als Volks- und Gewerbekrankheit	281, 319
Stehli, Dr. Georg, Pflanzenchirurgie*	328	Zell, Dr. Th., Das Verschwinden der Zoologischen Gärten	35
		Zieprecht, C., Der Blasenstrauch*	193

Schlagwort-Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

Agave.* 221.	Prüfungsfrage der Fische.* 277.	Förster und Vogelfunde.	Kartoffelläfer.* 136.
Ahnenerforschung. 51.	Pächerfcorpion.* 329.	112.	Nage-, Hungervermögen.
Albatros (Vogelleben).*	Buchstaben auf Getreideblättern. 280.	Frosch, Ortsf. 26.	84, 112.
290.	Canon Diablo, Meteorkrater.* 7.	Froschlachsbogen. 171.	Kieselgur. 212.
Alkohol, Schädlichkeit. 81.	Chole. Erdboden.* 113.	Froschregen. 171.	Koloradoläfer.* 136.
Alloe, fälschlich.* 221.	Ceratomyiden.* 260.	Galathea (Forn aus Nase). 136.	Konvergenz.* 74.
Aluvium, norddeutsche Funde.* 231.	Chole. Erdboden.* 113.	Gammasel als Schreibfeder. 192, 306.	Kornmilch, System. 196.
Ameisen, überfall. 250.	Colutea arborescens.* 193.	Gebäude im Gebirge. 69.	Kormoranfotter. 330.
Arizona, Meteorkrater.* 7.	Dactylopterie.* 226.	Gebirg, Schulen. 61.	Kosmos vor 5000 Jahren.* 325.
Arktis, Forschungen. 168.	Dampftheorie u. Mondgebirge.* 311.	Gebirg, Schulen. 61.	— zwanzig Jahre. 309.
Armbrust, Geschichte. 192.	Deutsches Museum, Neuhau.* 253.	Gebirg, Schulen. 61.	Krautwagen der Wüste.* 174.
Augentrost.* 165.	Dinosaurier.* 10, 260.	Gebirg, Schulen. 61.	Krautwagen, Verbreitung.* 118.
Ausflug. 122.	Diphtherie-Heißerum. 278.	Gebirg, Schulen. 61.	Krebs. 121.
Automobil feindl. Pflanze.* 25.	Dixippus morosus.* 109.	Gebirg, Schulen. 61.	Krebsbehandlung. 269.
Bäume, Waldbrand.* 251.	Dränage.* 94.	Gebirg, Schulen. 61.	Kropf. 121.
Baumkrankheiten, Heilung durch Ausschneiden.* 328.	Entlehnung.* 74.	Gebirg, Schulen. 61.	Krütenregen.* 171.
Bienen, Leistungsfähigkeit.* 139.	Erdbodenforschungen.* 113, 157.	Gebirg, Schulen. 61.	Kubfütter, Harnstoff.* 145.
Berg, der höchste. 307.	Erdbewegung, säkulare.* 29.	Gebirg, Schulen. 61.	Kultur.* 209.
Befriedung.* 209.	Erden, feltene.* 90.	Gebirg, Schulen. 61.	Kunstbäuer, Eistigkeit. 110.
Beulenpest. 114.	Erdsferkel.* 79.	Gebirg, Schulen. 61.	Lachs, nachgemachter. 114.
Biene, Amerika.* 219.	Erdbachhauf.* 25.	Gebirg, Schulen. 61.	Laubfrosch, Ortsf. 26.
— Wichtigkeit.* 83.	Erdboden.* 25.	Gebirg, Schulen. 61.	Lepra. 121.
Bienenstock als Heilmittel. 53.	Eresus cinnabrinus.* 306.	Gebirg, Schulen. 61.	Leptinotarsa decemlineata Say.* 136.
Bienenstock. 252.	Erfindung.* 71.	Gebirg, Schulen. 61.	Leuchtkraft der Tiere.* 149.
Bindegewebeprodukte.* 139.	Experimente, Tiere. 127.	Gebirg, Schulen. 61.	Liebhaver-Radiobefehz.* 241.
Biologie, älteste.* 85.	Eruptionen, Wirkungen. 134.	Gebirg, Schulen. 61.	Linshändigheit.* 2, 41, 70.
— und Familien Geschichte. 194.	Fachbogen.* 293.	Gebirg, Schulen. 61.	Malaria. 118.
Blumenfäzzen (Leuchtfrucht).* 149.	Fallos Nachfolger. 28.	Gebirg, Schulen. 61.	Mantis religiosa. 193.
Blumenfrucht.* 193.	Familiendauer. 194.	Gebirg, Schulen. 61.	— Flugvermögen.* 30.
Blutkreislauf (Märchenreise).* 14.	Familien Geschichte und Biologie. 194.	Gebirg, Schulen. 61.	Marienkäferlarven, merkwürdige. 280.
Blutregen.* 171.	Feldfrüchte, Saden. 82.	Gebirg, Schulen. 61.	Meer, Bodengefaltung.* 315.
Blutuntersuchung, Rassenunterschiede.* 92.	Fellfrucht. 121.	Gebirg, Schulen. 61.	Meeresgrund, Aussehen.* 26.
Bodenverbesserung.* 94.	Fener, Bereitung.* 141.	Gebirg, Schulen. 61.	Menschenblut (Märchenreise).* 14.
Potamischer Garten. 108.	Fingerabdruck.* 226.	Gebirg, Schulen. 61.	Menschenaffen, Vergleich.* 264.
Botaurus stellaris.* 56.	Fisch, Prüfungsfrage. 277.	Gebirg, Schulen. 61.	— Unterscheidung.* 92.
	— Vererbung im Dunkeln. 308.	Gebirg, Schulen. 61.	Menschenfäzzen.* 149.
	Flachfächer. 84.	Gebirg, Schulen. 61.	

- Mesothorium, 90.
Meteorcrater, Arizona.* 7.
Meteorogallerte-Negen, 171.
Mildbergschmähende Völler, 196.
Mimifrb-Problem, 169.
Monazitsand, 90.
Mondeneinfluß, Wetter, 55.
Mondgebirge u. Dampfstoßtheorie.* 311.
Moorfisch, 278.
Mount Everest, 307.
Möwen (Vogelleben), 286.
Nähen, Nuten, 164.
Nattermäler.* 189.
Naturallienfammlung, Einfluß des Lichts, 278.
Naturkräfte, Zusammenbang, 223.
Naturchutzpark.* 56.
Naturvölker, Aussterben, 197.
— Tiere und Sportwissenchaft, 299.
Nordsee, Rattenströme.* 65.
Obr, Schulung, 61.
Organgewicht des Körperz.* 167.
Orientierungsvermögen der Taube, 251.
Osterinsel.* 102.
Paläostinkuß (Zank der Vorwelt).* 10.
Feischentwurf, neue Gefahr, 111.
Pendelsuhr, 25.
Perlsucht, 281.
Pflanzen, Samenverbreitung.* 201.
Pflanzenchirurgie.* 328.
Pflanzengarten, 108.
Pflanzenwachstum, künstl. Licht, 139.
Pinguine (Vogelleben).* 286.
Plasma, Neue Forschungen.* 57, 98.
Pollenia vagabunda f. Simfliege, 327.
Radio-Großlation.* 268.
Radioverfehr.* 241.
Radium, 90.
Ralle, Sumpfhühnchen.* 279.
Ranchseff.* 207.
Reben, wilde, 278.
Rechtsbändigkeit.* 2, 41, 70.
Regenfälle, merkwürdige.* 171.
Rheumatismus, Nienestich, 53.
Riesenturmbogel (Vogelleben).* 290.
Rohrdommel.* 56.
Romerfeller, Naturdenkmal, 111.
Samen, Verbreitungsarten.* 201.
Saurier.* 10.
Schädlingskunde.* 245.
Schiffe, Tiefenlage verfunfener, 54.
Schlaf, 180.
Schlafkrankheit, 118.
Schlanfleib.* 122.
Schurwald.* 271.
Schwalben, weiße, 165.
Schwefelregen, 172.
Seeigel, versteinerte, und ihre mytholog. Bedeutung.* 321.
Siedepunkt, 25.
Sommergetreide, Weizen, 140.
Sonnenflecke und Kobernif.-System, 196.
Sperber, 83.
Spitzkopffotter.* 52.
Sportwissenchaft, Tiere u. Naturvölker, 299.
Sprachfilm.* 130.
Springpinne, Iarmirote.* 306.
Spritzgurte.* 327.
Stabheuschrecken, indische.* 109.
Starstromleitungen und Vogelschup.* 300.
Staubregen, 172.
Stegomia fasciata, Stechmilde, 121.
Steinleiden, 121.
Sterne, Größe.* 255.
Sternhimmel, 196, 224, 252, 280, 308.
Steuerungsfähigkeit der Schiffe.* f. Lotwasser, 330.
Sumpfhühnchen.* 279.
Talent, Vererbung.* 111.
Taube, Orientierungsvermögen, 251.
Taubneffel, weiße.* 27.
Taubstumme, 140.
Tausendfüßler, 136.
Thorium, 90.
Tiere, Charakter und Vergabung, 303.
— Experimente, 127.
— Tod, 217.
— Vernunft? 250, 330.
Tiergärten, 35.
Tierzeichnung.* 189.
Torfricke, Affen, 166.
Totwasser.* 330.
Trauerfliegenfänger.* 222.
Tribulus terrestris.* 25.
Trichocephalus trichurus, 111.
Tuberkulose, 121, 291, 319.
— Nienestich, 53.
Überlandzentrale, Vogel-mord.* 112, 168, 300.
Umfchau über Rechts- und Linksbändigkeit.* 2, 41, 70.
— Säkulare Erdbewegung.* 29.
— Die Vereitung des Feuers.* 141.
— Das Mimifrb-Problem, 169.
Umfchau, Daß Aussterben der Naturvölker, 197.
— Die Tuberkulose, 281.
Vereine, naturwissenchaftliche, 307.
Verjüngung der Fische, 329.
Vieftachler, Fisch.* 277.
Vipera ursinii Bp.* 52.
Vogelkunde und Förlter, 112.
Vogelleben.* 286.
Vogelmord, überlandzentrale, 112, 168.
Vogelschup, Starstromleitung.* 300.
Vogelschutzgebäude, 26.
Völkerrunde, Nuten, 164.
Vormeltiere.* 10, 260.
Waldbünde.* 251.
Waldestöckheit und Holznot.* 45.
Walroß.* 194.
Washington, Botan. Garten, 108.
Rattenströme.* 65.
Weinreben, wilde, 278.
Wellen, interne* f. Totwasser, 330.
Wetter, Mondeneinfluß, 55.
Wetterprophezeiung, 28.
Wiesel (Schlanfleib).* 122.
Wigghifrankheit.* 83.
Wilde Reben, 278.
Winterfliege, 327.
Wifente.* 185.
Wolframmetall.* 22.
Wüstenauto.* 174.
Zahlen bei den Wölfen, 291.
Zahnfarteß, 119.
Zaunfönig als Vogel-senner, 27.
Zer, 90.
Zoologifche Gärten, 35.
Zuckerkrankheit, 120.

Die Kosmosbekanntmachungen auf den Seiten B 1 bis B 48 find in dem Inhaltsverzeichnis nicht enthalten. Es ist dies mit Rücksicht auf die Leser geschrieben, die es vorziehen, nur den wissenschaftlichen Teil einbinden zu lassen.
Bemerkung für den Buchbinder. Der Rücken, der von der Geschäftsstelle zu beziehenden Einbanddecke ist so eingerichtet, daß die am Schluß der Textbogen befindlichen mit B 1 usw. bezeichneten Kosmosbekanntmachungen auf besonderen Wunsch auch weggelassen können; die lateinisch bezeichneten Seiten, Inzerate usw. werden nicht mit eingebunden.

Die ordentlichen Veröffentlichungen

früherer Jahre erhalten Mitglieder, solange die Vorräte reichen, zu Ausnahmepreisen:

▷ 1904 ◁

Bölsche, W., Abstammung des Menschen.
Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang.
Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelbd.)
Meyer, Dr. M. W., Welterschöpfung.

▷ 1905 ◁

Bölsche, W., Stammbaum der Tiere.
Francé, Sinnesleben der Pflanzen.
Zell, Dr. Th., Tierfabeln.
Teichmann, Dr. E., Leben und Tod.
Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.

▷ 1906 ◁

Francé, Liebesleben der Pflanzen.
Meyer, Dr. M. W., Rätsel der Erdpole.
Zell, Dr. Th., Streifzüge durch die Tierwelt.
Bölsche, W., Im Steinkohlenwald.
Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.

▷ 1907 ◁

Francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Dr. Th., Straußenpolitik.
Meyer, Dr. M. W., Kometen und Meteore.
Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.
Floerke, Dr. K., Die Vögel d. deutschen Waldes.

▷ 1908 ◁

Meyer, Dr. M. W., Erdbeben und Vulkane.
Teichmann, Dr. E., Die Vererbung.
Sajo, Krieg und Frieden im Ameisenstaat.
Dekker, Naturgeschichte des Kindes.
Floerke, Dr. K., Säugetiere d. deutsch. Waldes.

▷ 1909 ◁

Francé, Bilder aus dem Leben des Waldes.
Meyer, Dr. M. W., Der Mond.
Sajo, Prof. K., Die Honigbiene.
Floerke, Kriechtiere u. Lurche Deutschlands.
Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.

▷ 1910 ◁

Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf und Trift.
Dekker, Fühlen und Hören.
Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten.
Floerke, Säugetiere fremder Länder.
Weule, Kultur der Kulturlosen.

▷ 1911 ◁

Koelsch, Durch Heide und Moor.
Dekker, Sehen, Riechen und Schmecken.
Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit.
Floerke, Vögel fremder Länder.
Weule, Kulturelemente der Menschheit.

▷ 1912 ◁

Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Wie unser Weltbild entstand.
Floerke, Fremde Kriechtiere und Lurche.
Weule, Die Urgemeinschaft u. ihre Lebensfürsorge.
Koelsch, Würger im Pflanzenreich.

▷ 1913 ◁

Bölsche, Festländer und Meere.
Floerke, Einheimische Fische.
Koelsch, Der blühende See.
Zart, Bausteine des Weltalls.
Dekker, Vom fleghaften Zellenstaat.

Mitglieder, die ihre Kosmosbücherei mit diesen früher erschienenen Veröffentlichungen ergänzen wollen, erhalten über Ausnahmepreise bereitwillig Auskunft von der Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfisterstraße 5. — Lieferung auch gegen wertbeständige Teilzahlungen.

▷ 1914 ◁

Bölsche, W., Tierwanderungen in der Urwelt.
Floerke, Dr. Kurt, Meeresfische.
Cipisch, Dr. A., Warum wir sterben.
Kahn, Dr. Fritz, Die Milchstraße.
Nagel, Dr. Oskar, Romantik der Chemie.

▷ 1915 ◁

Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft.
Floerke, Dr. Kurt, Gepanzerte Ritter.
Weule, Prof. Dr. K., Vom Kerbstock z. Alphabet.
Müller, Alfr. Leop., Gedächtnis u. seine Pflege.
Besser, H., Raubwild u. Dickhäuter in D.-Ostafrika.

▷ 1916 ◁

Bölsche, Stammbaum der Insekten.
Fabre, Blick in's Käferleben.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Zell, Pferd als Steppentier.
Bölsche, Sieg des Lebens.

▷ 1917 ◁

Besser, Natur- u. Jagdstudien I. Ostf.-Ostafrika.
Floerke, Dr. K., Plagegeister.
Haferlik, Dr., Speise und Trank.
Bölsch, Schutz- und Trutzbündnisse in der Natur.

▷ 1918 ◁

Floerke, Dr. K., Forscherfahrt.
Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen.
Kurth, Dr., Zwischen Keller und Dach.
Haferlik, Von Reiz- und Rauschmitteln.

▷ 1919 ◁

Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel.
Zell, Neue Tierbeobachtungen.
Floerke, Spinnen und Spinnenleben.
Kahn, Die Zelle.

▷ 1920 ◁

Fischer-D., Lebensgefahr in Haus und Hof.
Francé, Die Pflanze als Erfinder.
Floerke, Schnecken und Muscheln.
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.

▷ 1921 ◁

Weule, Naturbeherrschung I.
Floerke, Allerlei Gewürm.
Günther, Radiotechnik.
Sanders, Hypnose und Suggestion.

▷ 1922 ◁

Weule, Naturbeherrschung II.
Francé, Leben im Ackerboden.
Floerke, Heuschrecken und Libellen.
Lohe, Jahreszahlen der Erdgeschichte.

▷ 1923 ◁

Flaig, Tschemo-lungma.
Floerke, Falterleben.
Francé, Entdeckung der Heimat.
Behm, Von Kleidung und Geweben.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



An unsere Mitglieder!

„Der Kosmos muß bleiben! Er ist ein Kulturfaktor für uns, die einzige Quelle, aus der Tausende von Deutschen ihre naturwissenschaftlichen Erkenntnisse beziehen und ergänzen,“ schreibt ein bekannter Arzt und Kosmosfreund.

Ja, auch wenn die sittliche Welt um uns her zu zerfallen droht: Der Kosmos muß bleiben!

Welch ein herrliches Zeugnis für die Kraft, die aus ihm strömt, und für die Stärke des Volkes, das — der einseitig wirtschaftlichen Zeitnot zum Trotz — sich seine geistige Nahrung erwirbt und erhält — um jeden Preis.

Wer aber einmal den einzigen nie betrügenden, nie versagenden Kraftquell, den Naturbrunnen entdeckt hat, dem ist dieses Wachstum, dieses Standhalten keine verwunderliche Erscheinung, denn je größer die Verwirnis um ihn her ist, um so öfter neigt er sich zu diesem frischen Quell. So wird

Das zwanzigste Erscheinungsjahr

des Kosmos auch ein Ehrenjahr für seine treuen Mitglieder, die ihm, wie schon in der Kriegsnot, so auch jetzt durch williges Mitgehen das schwere Vorwärtsdringen möglich machen. Es ist aber auch ein Triumph der Geisteskräfte, die niemals unterliegen können, weil ihnen die hellen Erkenntnisse eines umfassenden Naturwissens gleich Leuchtfackeln den Weg weisen.

Es ist aber auch ein Ansporn für alle die Wankelmütigen, die — obwohl sie es täglich, ja stündlich am eigenen Leibe spüren müssen, daß ein einzelner in diesem Vorwärts nicht stehen bleiben kann — bezweifeln wollen, daß der Kosmos, so gut wie jeder andere, die uns allen so widerliche Preissteigerung und Unrast mitmachen muß. Seine Mitglieder müssen und können aber so viel Schönes und Gutes aus ihm schöpfen, daß es ihnen ein Leichtes sein muß, diese einzige Erinnerung an die Umwelt, aus der er sie so hoch heraushebt, leichten Mutes zu tragen. Da aber seine Kraft in seiner Größe, seine Stärke in seiner Zahl liegt, so mehret seine Freunde!

Wir werden, stets aufs beste der Mitglieder bedacht, straff unseren alten sicheren Weg weitergehen.

Der Vorstand des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.

Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit und was damit zusammenhängt.

Eine Umschau. von Dr. Hermann Dekker.

I.

Wir haben zwei Hände, eine rechte und eine linke, die sich vollkommen gleichen in ihrem Aussehen, ihrer Größe und ihrer Ausbildungsfähigkeit. Und doch ist nur eine ausgebildet. Sie wird zu allen Handierungen des täglichen Lebens gebraucht, ob sie nun eine besondere Geschicklichkeit beanspruchen oder nicht. Die andere Hand wird stiefmütterlich behandelt, sie tritt nur so nebenbei in Tätigkeit, als Gehilfin und Dienerin der bevorzugten Schwester; zu selbständigen Handlungen wird sie nur dann herangezogen, wenn es gar nicht anders geht. So führt sie ein bescheidenes Aschenbrödelbesein. Die bevorzugte Hand ist bei den allermeisten Menschen die rechte.

Damit ist nun keineswegs gesagt, daß die rechte Hand an sich die geschicktere wäre. Wir sehen ja täglich an dem Beispiel der Linker, daß ihre linke Hand vollständig der rechten der übrigen Menschheit gleichwertig ist. Man sagt, daß Voltaire, Michelangelo, Leonardo da Vinci, Ad. Menzel Linker gewesen seien. Immerhin sind die Linker seltene Ausnahmen. Jrgendein Volk, das vorwiegend oder ausschließlich aus Linkshändern bestanden hätte, ist nie gefunden worden. Die rechte Hand ist die Arbeitshand der Menschen.

Diese Bevorzugung ist bei der völligen Gleichheit beider Hände eine so auffällige Erscheinung, daß sich seit 2000 Jahren Philosophen, Ärzte und sonstige gelehrte Menschen den Kopf über den Grund und die Ursache zerbrechen. Man sage nicht, daß die Beschäftigung mit dieser Frage eine müßige Spielerei sei. Wir werden sehen, daß sie vielleicht Schicksalsbedeutung für das ganze Menschengeschlecht hat. Darum ist es der Mühe wert, sich in sie hineinzuversenken und die Frage bis in ihre letzten Schlussfolgerungen durchzudenken.

Man rechnet, daß ungefähr 98% Rechtshänder sind. Genau weiß man das nicht. Man sollte sagen, das wäre doch einfach festzustellen, man brauche nur die Rechten und die Linken abzuzählen. Indessen — so einfach liegt die Sache nicht. Es gibt viele Linker, die durch den fortwährenden Zwang der Schule, der häuslichen Erziehung und mütterlichen Ermahnungen, und — um Verspottungen, Verdrieß-

lichkeiten zu entgehen — die ihnen sonst unqueme rechte Hand zum Schreiben und zu allen Handierungen so ausgebildet haben, daß sie Mußrechter geworden sind. Und sind doch von Hause aus Linker! Bei plötzlichem Zujassen, zu ungeübter, ungewohnter Tätigkeit (Nadelein säbeln, Nagelausziehen) wird die Linke genommen. Diese scheinbaren Rechten machen die genaue Feststellung unmöglich. Es gibt Forscher, die dieser verdeckten Linkshändigkeit so eifrig nachgegangen sind, daß sie 28% Linker gefunden haben wollen. Für gewöhnlich nimmt man nur 1—4% an. Jedenfalls ist also die Menschheit in der überwiegenden Mehrheit, fast ausschließlich, rechtshändig. Die Menschheit, das gilt zunächst von unserer gesamten jetzigen Kulturwelt. Alle Forscher geben übereinstimmend dieselben Zahlenverhältnisse bei allen Kulturvölkern an. Ob unter den Naturvölkern die Linkshändigkeit in einem höheren Maße vorkommt, ist nicht sicher. Bemerkenswert ist eine Mitteilung von Wilson Johnstone, daß man unter den Einwohnern von Pendschab 70% Linkshänder treffe. Diese Angabe wird indessen stark angezweifelt. Man findet bei vielen Naturvölkern sprachliche Ausdrücke, die beweisen, daß auch ihnen schon die rechte Hand bevorzugt erscheint. Grimm machte darauf aufmerksam, daß in einigen Sprachen für „fünf“ und „links“ dasselbe Wort gebraucht werde, während andererseits die Bezeichnungen für „rechts“ und „zehn“ auf dieselbe Wurzel zurückzuführen sind. Das erklärt sich als Folge der Rechtshändigkeit daraus, daß man mit der rechten zuerst die Finger der linken Hand zählt und dann an denen der rechten weiterzählte. Bei den Samoanern heißt die linke Hand „lima-woat“, d. h. Hand, die töricht zugreift; bei den Chippeway-Indianern führt die rechte Hand den Beinamen „große Hand“, die linke Hand wird als „die Hand, die nichts versteht“, bezeichnet.¹

Vielleicht dürfte es das Richtige treffen, wenn man sagt, daß in der Gegenwart bei allen Völkern die rechte Hand bei weitem vorgezogen wird; es ist möglich, wenn auch wenig wahrscheinlich, daß die Rechtshändigkeit unter den

¹ Nisberg, Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit. Hamburg 1894.

Naturvölkern noch nicht so vorherrschend ist, wie bei den Völkern einer höheren Kultur.

Wann hat nun diese Bevorzugung der rechten Hand angefangen? Finden wir sie auch schon bei den alten Völkern?

Aus den bildlichen Darstellungen der alten Ägypter vom „Linker“ hat man schließen wollen, daß bei ihnen Linkshändigkeit eine alltägliche Erscheinung gewesen sei. Indessen ist von Wilson mit Scharfsinn nachgewiesen worden, daß die linkstätig abgebildeten Personen nur aus dekorativen Gründen zu Linkern gemacht, und daß die Ägypter ebenso rechtshändig gewesen seien, wie die anderen alten Kulturvölker. Von einem gleichzeitigen Kulturvolk, von den alten Juden, wissen wir aus der Bibel genauer Bescheid. In der Bibel wird ausdrücklich betont, wenn jemand ein Linker ist, es fiel also allgemein auf. Ehad zieht mit der linken das an seiner rechten Seite hängende Schwert und stößt es dem Moabiterkönig Eglon in den fetten Leib, wie es Richter 3; 15, 21 sehr realistisch-anschaulich geschildert wird. Eine merkwürdige Stelle finden wir noch Richter 20; 16: Dort wird erzählt, daß der Stamm Benjamin 27 700 Mann zählte. Unter ihnen waren 700, die „links waren, und konnten mit der Schleuder ein Haar treffen, daß sie nicht fehlten“. In der Voraussetzung, daß diese Linker

eben alle Linker des Stammes Benjamin umfaßten, was allerdings nicht ausdrücklich erwähnt wird, könnte man danach den Prozentsatz der Linker mit 2,62% berechnen, was ziemlich genau dem heutigen Verhältnis der Kulturmenschen entspricht. Daß die Griechen und Römer rechtshändig waren, wie man aus unzähligen Schriftstellen, ja aus den Wörtern für rechts (dexter, gleichzeitig: geschickt) und links (sinister, gleichzeitig: ungeschickt, unheilvoll) leicht nachweisen kann, erscheint danach selbstverständlich.

Schieben wir die Frage noch weiter zurück. Wie mag es mit den Urmenschen gewesen sein? Unterlagen, nach denen man die Frage entscheiden könnte, gibt es schon. Da sind zunächst die Zeichnungen, mit denen vor etwa 100 000 Jahren in der sogenannten Renntierperiode unsere menschlichen Urvorfahren die Wände ihrer Höhlen geschmückt, Gebrauchs- und Schmuckgegenstände aus Horn, Elfenbein und Renntierknochen verziert haben (Abb. 1). Jeder im Zeichnen

ungen von Menschen und Tieren entwirft, zeichnet, wie man sich an den mit Kreide auf die Fäune entworfenen Porträts unserer Jugend überzeugen kann, das Profil nach links gewendet (vom Beschauer). Das liegt der rechten Hand besser. Ein Linker würde das Gesicht oder das Tier nach rechts schauend darstellen. Die ruhrend schönen Zeichnungen dieser unserer Urahnen stellen in der Mehrzahl nach links blickende Gestalten dar, immerhin sind auch eine beträchtliche Zahl rechtsblickender gefunden. Diese brauchen durchaus nicht von Linkern gezeichnet zu sein. Es könnte sein, daß sie von Rechtshändern stammten, die sich schon durch Übung eine besondere Geschicklichkeit im Zeichnen erworben hatten, und denen es keine technische Schwierigkeit mehr bot, auch rechtsgerichtet zu zeichnen. Die Darstellungen zeigen ja wirklich oft geradezu erstaunliche Sicherheit der Linienführung und beweisen eine auch für heutige Verhältnisse hohe



Abb. 1. Knochenstücke mit eingeritzten Darstellungen von Menschen und Tieren aus der Renntierperiode Süßfrankreichs. Oben ein Jäger, der einen Wisentstier anschießt, unten ein Mensch zwischen zwei Wildpferden.

Künstlerschaft des Darstellers. Es gibt auch verschiedene Darstellungen des Menschen aus dieser Zeit, aber meines Wissens nur eine einzige, auf der der Mensch so handelnd dargestellt ist, daß man daraus die Verwendung einer Hand erkennen könnte; sie ist in Abb. 1 hier wieder gegeben; man sieht einen Menschen, der mit der rechten Hand auf der rechten Schulter einen Stab oder ein Werkzeug trägt. Einen anderen Anhalt boten die zahlreich vorgefundenen Steinwerkzeuge, die Hämmer und Äxte, Meißel und Schaber. Wie die besten Kenner dieser Werkzeuge versichern, waren sie für den Gebrauch der rechten Hand bestimmt, und sie wurden auch zum größten Teil mit der rechten Hand hergestellt, indem die linke sie während der Bearbeitung nur festhielt. Immerhin läßt sich nachweisen, daß bei ihrer Herstellung auch die linke zum Behauen verwendet wurde, und zwar, wenn wir Brinton und Cunningham glauben dürfen, in einem größeren Maße, als das heute der Fall sein würde. Es ist also möglich, daß un-

jere ältesten bekannten Vorfahren vor etwa 100 000 Jahren nicht in dem Maße Rechtshänder waren als der heutige Mensch; sei es, daß es mehr Linkshänder unter den „Handwerkern“ gab, oder daß eine größere Zahl von Menschen mit beiden Händen gleich geschickt war. Es gibt ja solche Menschen auch heute noch.

Schließlich hat Lehmann-Nitsche an Skeletten vorgeschichtlicher Menschen, wenn auch erheblich späterer Zeiten, die Knochen des rechten Armes schwerer und massiger gefunden als die des linken. Da die stärkere Entwicklung der Knochen eine Folge kraftvoller Tätigkeit ist, die gleichzeitig die Muskeln zu mächtiger Entwicklung bringt, so darf man auch hieraus schließen, daß der menschliche Vorfahr schon rechtshändig war.

Haben die Tiere auch so etwas wie eine Rechtshändigkeit? Bevorzugen sie irgendwie die vorderen oder hinteren Gliedmaßen der rechten Seite? Schon Plinius und Aristoteles haben diese Frage aufgeworfen, und auf Grund ziemlich oberflächlicher Beobachtung bejahend beantwortet. Von „Händigkeit“ kann man eigentlich nur bei „händigen“ Tieren reden, die — sei es mit der Hand oder einer Pfote — fassen, wie etwa der Affe oder der Papagei. Die Aussagen darüber widersprechen sich so außerordentlich (der eine will deutlich Rechts-, der andere ebenso deutlich Linkshändigkeit beobachtet haben), daß man daraus wohl eines mit Sicherheit schließen kann: Rechtshändigkeit ist bei greifenden und fassenden Tieren nicht ausgebildet. Aber gibt es bei den Tieren überhaupt eine Bevorzugung der rechtsseitigen Gliedmaßen oder einer Seite überhaupt? Guldberg hat vor etwa 20 Jahren aufsehenerregende Beobachtungen veröffentlicht, wonach vierfüßige Tiere eine Körperseite mehr benutzen als die andere, daß sie deshalb, wenn sie z. B. infolge von Regen, Nebel oder Schneesturm ihre Ortsbewegung nicht durch die Sinne kontrollieren können, bei raschem Zagen oder auf der Flucht Kreise und Spiralen beschreiben, immer nach einer bestimmten Seite. Solche Beispiele führt er vom Hasen und vom Pferde an, sie sind aber auch von anderen Tieren beschrieben. Auch blinde Menschen oder solche, denen die Augen verbunden waren, zeigen dieselbe Erscheinung. Es ist auch bekannt, daß Menschen bei Nebel und Regenwetter oder bei einem Wege in sternenloser Nacht oder durch finsternen Wald ganz ungewollt oft große Kreise beschreiben, so daß sie nach stundenlanger Wanderung ganz überrascht wieder zu ihrem Aus-

gangspunkt zurückkommen. Vielleicht hat es der eine oder andere Leser schon an sich selbst erfahren. Diese Neigung zur Abweichung von der geraden Richtung erfolgt bei demselben Individuum — Mensch oder Tier — immer nach derselben Seite, der eine geht immer nach rechts, der andere nach links. Man kann diese Neigung schon beim Marschieren auf gerader Landstraße erkennen; die meisten Menschen drängen, in verschiedenen hohem Maße, nach rechts. Guldberg hält diese Rechts- oder Linkswendigkeit bei Tieren für eine lebenswichtige Einrichtung, da sie den Herbentieren bei ungünstigen äußeren Verhältnissen und dem Mangel jeglicher Orientierung gestattet, ihre Herde (oder ihr Nest) wiederzufinden. Hat es aber irgend etwas mit der Rechtshändigkeit zu tun? Wohl kaum. Ich habe Rechtser mit Rechts- und Linkseigung gesehen, die Mehrzahl ist, wie gesagt, wohl rechtswendig. Es handelt sich um mehr oder minder zufällige Ungleichheiten des Ganges. Der Zug nach rechts kann ja dadurch zustandekommen, daß das linke Bein (oder beim Tiere die linken Beine) kräftiger nach rechts hin abstoßen oder das rechte beim Gehen etwas (es handelt sich bei jedem Schritt nur um winzige Unterschiede) mehr seitlich nach außen gesetzt wird. Wahrscheinlich wird die kräftigere Benutzung des linken Beines die Ursache sein. Die meisten Menschen haben das linke Bein stärker ausgebildet; man tritt mit dem linken Fuße beim Marsche an, und der linke Fuß betont den musikalischen Rhythmus. Ebenso treten die meisten Menschen beim Besteigen des Pferdes mit dem linken Bein in den Steigbügel.

So würde also einer Rechtshändigkeit eine „Linkseinigigkeit“ entsprechen? Nein, denn wie wir schon erwähnten, haben manche Rechtser die Neigung, nach links abzuweichen, also das rechte Bein stärker zu gebrauchen. Und doch ist ein gewisser Zusammenhang, wenn auch nur auf Umwegen, zu finden. Zweifellos ist das rechte Bein auch „rechts“, d. h. geschickter. Man braucht nur Fußballspieler zu beobachten; sie benutzen fast immer das rechte Bein. Ich habe an verschiedenen Personen Versuche angestellt, sie mit der Fußspitze in die Luft oder im Sand Figuren zeichnen lassen, eine 8, eine 5, ein Gesicht oder Ähnliches. Die Ungeschicklichkeit des linken Fußes ist hierbei auffallend. Trotzdem ist das linke Bein bei den meisten Menschen kräftiger entwickelt, was doch wohl daran liegt, daß wir es als Stützbein zu gebrauchen gewohnt sind, zu roher, kräftiger Tätigkeit, während die Geschicklichkeit dem rechten Bein erhalten blieb.

Jeder, der gehient hat, weiß, daß „Linksum“ ganz anders ausfällt, präziser, strammer, als das „Rechtsum“, weil der rechte Fuß geschickter im Abstoßen ist. Beim Springen, wo es sowohl auf Kraftentwicklung als Geschicklichkeit ankommt, benutzen die meisten Menschen wohl in frühester Jugend das rechte Bein, später scheint sich das auszugleichen: Es gibt Menschen, die bald das eine, bald das andere Bein bevorzugen; es gibt viele Rechter, die links, und Linkser, die rechts abspringen.

Der rechte Arm ist geschickter, ebenso das rechte Bein; sollte die Bevorzugung der rechten Seite sich auch sonst noch bemerkbar machen? An den Rumpf- und Kopfbewegungen läßt sich das nicht feststellen. Etwas anderes ist es mit dem Gesicht. In den weichen Teilen des Gesichts, in Kinn und Wangen, in den Lippen, in der Stirn, in den Augenlidern verbergen sich eine große Anzahl von Muskeln. Durch ihre Tätigkeit kommt das Mienenspiel in Gang: Sie verziehen das Gesicht zu Lachen und Weinen, lassen es in Zorn und Angst sich verzerren, sie geben ihm durch wunderbare Abstimmung alle Schattierungen von der schlaffen Gleichgültigkeit bis zur gespannten Aufmerksamkeit, sie lassen alle Gefühlsregungen oft durch ganz winzige Bewegungen widerspiegeln. Das Grimassenschneiden ist nichts anderes als ein gewalttätiges absichtliches Spielenlassen dieser Muskeln. Von den verschiedensten Personen habe ich mir bestätigen lassen, daß dieses Fragenschneiden mit der rechten Gesichtshälfte viel leichter und geschmeidiger gelingt, als mit der linken. Ja, man kann an den Versuchspersonen deutlich eine gewisse Ungeschicklichkeit der linken Gesichtshälfte feststellen. Auch kann man sich bei genauem Zuschauen leicht überzeugen, daß bei keinem Menschen die beiden Gesichtshälften gleich sind. Die Photographen haben das schon lange entsprechend gewürdigt. Wenn man das Gesicht eines Menschen ganz von vorn aufnimmt, und Bilder zusammensetzt aus den zwei rechten Gesichtshälften und den zwei linken Gesichtshälften, so ergibt das ganz seltsam und fremdartig anmutende Bilder mit verblüffenden Verzerrungen. Die linkshälftigen Gesichtsbilder erscheinen weniger intelligent, und von niedrigerer Art, stumpfer und blöder als die, die aus den beiden rechten Gesichtshälften bestehen. Die rechtsseitigen zeigen mehr Ausdruck, sind mehr „tätig denkend oder verständig wollend“, die linksseitigen „dunklen, ungeformten Inhalts oder directionslos“ (Hallervorden 1902).

Wir dürfen also sagen, daß die Rechts-

händigkeit sich weiter bemerkbar macht in einer zwar undeutlichen, aber doch erkennbaren „Rechtsseitigkeit“, in einer größeren Geschicklichkeit der rechten Körperhälfte.

Die Rechtsseitigkeit läßt sich übrigens noch weiter verfolgen: Jeder Handschuhmacher oder auch Verkäufer weiß, daß die rechte Hand (beim Rechter) dicker und größer ist, und zwar, je mehr die Hand zu schwerer Arbeit gebraucht wird, also bei Männern auffallender als bei Frauen. Die Schuhmacher betrachten den linken Fuß als den stärkeren (das linke Bein ist ja im Gegensatz zum rechten das Standbein und Kraftbein). Bierolit hat nachgewiesen, daß die Feinheit des Gefühls und des Tastens auf der rechten Seite ganz erheblich die der linken übertrifft. Jedenfalls hatten Tasts- und Gefühls-eindrücke hier besser. Ein Rechter wird zum Abwägen eines Gegenstandes auf der Hand stets die rechte Hand, nie die linke benutzen. Daß, wie Bierolit meint, das rechte Ohr oder gar auch das rechte Auge empfindlicher und für die Aufnahme von Eindrücken geeigneter wäre, erscheint wohl nicht so ganz sicher.

So sehr sind wir Menschen auf „rechts“ eingestellt, daß wir „unwillkürlich“ im gewöhnlichen Leben danach handeln. Wir weichen nach rechts aus. Wohl nicht allein infolge von Belehrung. In Wien hat man vor Jahren einmal aus irgendeinem Grunde behördlich das Linksgehen und Linksausweichen angeordnet, mit dem Erfolg heillosester Verwirrung, so daß man die törichte Verordnung aufheben mußte. Abberhalben hat im vorigen Jahre eine niedliche Beobachtung veröffentlicht, wonach Studenten bei der Wahl zweier Treppen zum Eingang in ein Gebäude, wo es ganz gleichgültig war, welche Treppe man benutzte, die rechte in hohem Maße bevorzugten.² Daß diese Bevorzugung der rechten Seite in unser Kulturleben tief einschneidet, haben wir schon erwähnt. Die Werkzeuge und Handgriffe (Sensen, Kurbeln) sind für den rechtsseitigen Gebrauch zugeschnitten, als ob es gar keine Linkser gäbe, und jedes neue Werkzeug (z. B. Büchsenöffner) wird nach diesem Grundsatz hergestellt. Jedes Buch, das wir beim Lesen mit der rechten Hand umblättern, zeugt von der Rechtshändigkeit des Menschengeschlechts, und wenn wir genau darauf achten, erkennen wir diese Rechtskultur auch in der Einrichtung und Ausstattung unserer Wohnräume, Schränke und Kästen, unsere Kleider und Schuhe. Unsere ganze Kultur ist gewissermaßen „rechtshändig“.

² Siehe Kosmos-Handwörter 1922, S. 51: Bevorzugung der rechten Körperhälfte.

Auch üble Folgen hat die Rechtshändigkeit; die übelste ist ihre Einwirkung auf die Wirbelsäule: durch schiefe Stellung beim Gantieren im Beruf, vor allem aber durch die schiefe Haltung der Schulkinder beim Rechtsschreiben verbiegt sich die Wirbelsäule. Bei vielen Kindern gleicht sich das durch sonstige regelmäßige Bewegung beim Spiel und Turnen wieder aus. Es gibt aber sehr viele zarte, schwächliche, verweichlichte oder nicht genügend widerstandsfähige Kinder, bei denen diese Schiefhaltung eine nicht mehr auszugleichende Verkrümmung der Wirbelsäule zur Folge hat. — Eine Folge der Vernachlässigung der linken Hand ist ihre zunehmende Ungeschicklichkeit, so daß man auf sie in Fällen der Not nicht mehr rechnen darf, oder nur in Lagen, wo man die rechte nicht gebrauchen kann. Das Tragikomische daran ist, daß die linke Hand — auch beim Rechtshänder — gar nicht so dumm und ungeschickt ist, sie wird es nur durch die allzu stiefmütterliche Behandlung. Sie läßt sich mit demselben Vorteil ausbilden, wie die rechte des Linkshänders, die ja bekanntlich schablonenhaft bei allen Kindern zum Schreiben herangezogen wird. Man hat immer und immer wieder — schon seit dem Altertum — vorgeschlagen, beide Hände zu gleicher Geschicklichkeit zu erziehen und damit in frühester Jugend zu beginnen. Benjamin Franklin läßt in anziehender Weise die linke Hand sich beklagen: „Wir sind zwei Schwestern, und die Augen des Menschen können sich nicht ähnlicher sein, noch in besserem Verständnis miteinander leben, als meine Schwester und ich. Aber die Parteilichkeit unserer Eltern hat den kränkelsten Unterschied zwischen uns gemacht. Von meiner Kindheit an hat man mich gewöhnt, meine Schwester als höheres Wesen zu betrachten. Ich muß ohne allen Unterricht aufwachsen, während bei der Erziehung meiner Schwester nichts gespart wurde. Sie ist im Schreiben, in der Musik, im Zeichnen unterrichtet worden, aber wenn ich mir einfallen ließ, einen Bleistift, eine Feder, eine Nadel anzurühren, so bekam ich strenge Verweise, und oft bin ich geschlagen worden, weil ich ungeschickt und unbeholfen wäre.“ Mit diesem Ausruf will Franklin die Mitmenschen zur grundsätzlichen „Zweihändigkeitserziehung“ anregen. Die Versuche sind auch gemacht worden, und zwar in ausländischen Staaten sowohl, als bei uns in Deutschland (vor dem Kriege). Man kann dieser „Zweihandkultur“ sogar bedeutende Erfolge nicht absprechen. Wir werden auf sie noch zurückkommen. Immer schläft die Bewegung aber wieder ein. Warum? Weil

die meisten Menschen dieser Frage gleichgültig gegenüberstehen. „Überflüssig“, „Spielerei“, „wozu die Jugend noch mehr quälen“, das sind die Schlagworte, mit denen die Bewegung ohne nähere Prüfung abgetan wird. So bleibt die rechte Hand in ihrer Vorzugsstellung, und daß sie diese so hartnäckig und folgerichtig behauptet, das beweist doch wieder, daß die Rechtshändigkeit eine Natureinrichtung ist, die wir auch durch die Zweihandkultur nicht abschaffen können. Daß sie das ist, und nicht etwa das Ergebnis von Nachahmung, Erziehung und Belehrung, etwa so, daß jeder Mensch gleichsam als unbefruchtetes Blatt zur Welt käme, und nun erst in die Rolle des Rechtshänders eingeübt werde, das ist nicht nur daran erkennbar, daß sie übereinstimmend bei allen durch Raum und Zeit getrennten Völkern mit den verschiedensten Lebensgewohnheiten sich vorfindet, sondern auch daran, daß die Neigung zur Bevorzugung einer bestimmten Hand, also auch die Rechtshändigkeit, angeboren ist.

Das wissen wir aus den prächtigen Untersuchungen, die Baldwin an seiner eigenen Tochter angestellt hat. Bis zum siebenten Monat vermochte er eine Bevorzugung der einen oder anderen Hand nicht nachzuweisen. In späteren Monaten (7. und 8.) konnte man erkennen, daß im Zustand der Erregung das Kind die rechte Hand bevorzugte, unter 100 Greifversuchen kamen 93 auf die rechte und nur 7 auf die linke. Nach dem 13. Monat war die Rechtshändigkeit vollständig ausgebildet. Diese Ergebnisse decken sich mit denen aller anderen Beobachter. Das beweist also, daß dem Säugling eine Vorliebe für die rechte Hand (oder auch die linke) angeboren ist, die sich bemerkbar macht, sobald die Beherrschung der Muskeln so weit vorgeschritten ist, daß das Kind selbständige Bewegungen ausführen kann. Sie ist jedenfalls nicht erst durch Erziehung in das Kind eingepflanzt, wenn auch diese später mit freundlichen Ermahnungen kräftig zur Befestigung der Rechtshändigkeit beiträgt.

Wir fassen also zusammen: Die Rechtshändigkeit ist bei den Kulturmenschen allgemein verbreitet, 98% mögen Rechtser sein; die übrigen bleibenden Linker stehen an sich in keiner Weise den rechtshändigen Genossen nach. Die Neigung zur Bevorzugung der einen Hand oder Seite ist angeboren. Bei den Tieren gibt's derartiges nicht. Ob die Urmenschen und die Naturvölker in höherem Maße Linker waren, oder mit beiden Händen gleichgeschickt, läßt sich nicht genau feststellen, unmöglich wäre es nicht. (Fortf. folgt.)

Der Meteorkrater des Cañon Diablo in Arizona.

von Prof. Dr. K. Graff.

In Zentralarizona, nur wenige Kilometer südöstlich vom Cañon Diablo, fanden 1886 rastende Hirten in einer einsamen Steppengegend Blöcke eines auf der Oberfläche braunen oder schwarzen, innen weiß glänzenden Metalls, das sie für Silber hielten. Die Brocken lagen zwischen Felsstrümmern um ein tiefes, kraterähnliches Loch verstreut, das nebst seiner hügeligen Umwallung bereits seit längerer Zeit unter dem Namen „Waschbärenberg“ (Coon-Butte) dort zwar bekannt, aber bis dahin der Aufmerksamkeit der Geologen entgangen war (Abb. 1). Etwa vier Jahre später kamen einzelne Stücke des Metalls in die Hände von A. E. Foote und Koenig in Philadelphia, die sie ohne Schwierigkeit als Meteoriten erkannten.

Diese Tatsache, in Verbindung mit der rätselhaften Anwesenheit eines Kraters in einer nicht vulkanischen Gegend, erregte in hohem Grade die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt, und seit dem Bekanntwerden der geologisch wie astronomisch gleich bedeutenden Entdeckung im Jahre 1891 ist das Interesse für den „Meteorkrater“ bis zum heutigen Tage wach geblieben.

Der seltsame Krater liegt in $+35^{\circ}$ nördlicher Breite etwa 32 km westlich von Winslow und 10 km südlich von der Santa Fe-Eisenbahn in der sog. Coconino County. Er hat die extremen Durchmesser von 1.21 und 1.19 km, ist also fast kreisförmig (Abb. 2). Die größte Tiefe beträgt 250 m, die Wallhöhe über der Umgebung 40–50 m. Der flache, ziemlich ebene Boden umfaßt eine Fläche von etwa 450 m Durchmesser. Die Gegend ist eine sandige, vegetationsarme Hochebene, deren Boden größtenteils ein bröckliges Kalkgestein karbonischen Ursprungs bildet. Ehemals trug das Gebiet eine dünne Decke von rotem Sandstein, dessen Überreste noch hier und da hervortreten.

Irgendwelche Spuren neuerer oder ehemaliger vulkanischer Tätigkeit finden sich in einem Umkreise von 100 km nicht; auch zeigt das Loch gegenüber der üblichen Kraterform sehr wesentliche Unterschiede. Ebenso wenig sind Auswurf-

produkte vulkanischer Art, wie Lava, vulkanische Asche u. dergl. vorhanden. Der Außenwall setzt sich vielmehr aus zertrümmertem Gestein zusammen, dessen Herkunft aus dem Inneren des Kraters nicht zweifelhaft sein kann. Die Felsbrocken wechseln von mikroskopischen Staubeilchen bis zu Felsblöcken von einigen Hundert oder Tausend Tonnen Gewicht. Sie bedecken in Gestalt eines gewaltigen Felsenmeeres die ganze Umgebung des Kraters bis zu einer Entfernung von 400–1600 m, in östlicher Richtung sogar bis $5\frac{1}{2}$ km Abstand. Wichtig ist die Tatsache, daß die Sandsteintrümmer von dem Gestein der Gegend trotz der gleichartigen Zusammensetzung abweichen. Sie sind bei dem Emporschleudern aus etwa 90 m Tiefe derart umgestaltet worden,



Abb. 1. Meteorkrater des Cañon Diablo. Bild von NNW. Nach Photographie.

daß die körperliche Beschaffenheit und das mikroskopische Gefüge des Sandsteins, offenbar unter dem Einflusse sehr hoher Temperatur, völlig verändert worden ist.

Das Innere des Kraters zeigt auf den ersten Blick Zeichen eines verheerenden Ereignisses. Die Seitenwände bestehen aus terrassenförmigen Schichten von Kalk- und Sandstein (Abb. 2 u. 3), die stark zerbröckelt und aus der ursprünglichen nahezu wagerechten Lage nach außen um Beträge von 10 bis 80° , an einer Stelle sogar über die Lotrichtung hinaus bis 110° gekippt sind.

Über die wichtigsten Fundstücke des Inneren und der Umgebung, das meteorische Eisen, lassen sich vollkommene Angaben, die für die Frage nach dem Ursprung des Kraters sehr wichtig wären, nicht machen. Bis zum Jahre 1891 konnten 137 meist von unberufener Seite erfolgte Eisensunde bis zu 91.2 kg Gewicht nachgewiesen werden. Genauere wissenschaftliche Untersuchungen haben erst um 1895, also etwa 7 Jahre nach Entdeckung der Fundstelle, eingesetzt. In der Zwi-

schonzeit ist ein vielleicht weniger der Menge als dem wissenschaftlichen Werte nach wichtiger Teil der Eisenmassen von Besuchern des rasch bekannt gewordenen Kraters fortgeschleppt worden. Ein

Schmelzspuren an den Meteoriten nirgends gefunden worden sind. Die kleineren Stücke haben seltener Tropfen-, dagegen häufig Schalenform, oft auch die Gestalt von Gesteinstrümmern mit muschelförmigem Bruch, wie wir sie z. B. an unserem Feuerstein beobachten können. Daneben finden sich seltsame Knollen aus Magnetkies und sandsteinhaltigem oxydierten Nichteisen, in deren Innerem noch oft ein metallischer Kern gefunden worden ist. Es ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß vielleicht alle kleinen in der Gegend gefundenen Bruchstücke des Meteoriten in derartige Knollen eingeschlossen gewesen und erst im Laufe der Zeit freigelegt worden sind.

Die Verteilung des Eisens auf die Kraterumgebung läßt sich, wie bereits erwähnt, nicht mehr genau angeben; jedenfalls erstreckt sie sich über einige Quadratkilometer. In dem Krater selbst ist bei den ersten Nachforschungen durch Gilbert kein Eisen gefunden worden. Wegen des nicht ungefährlichen Abstiegs ins Innere und

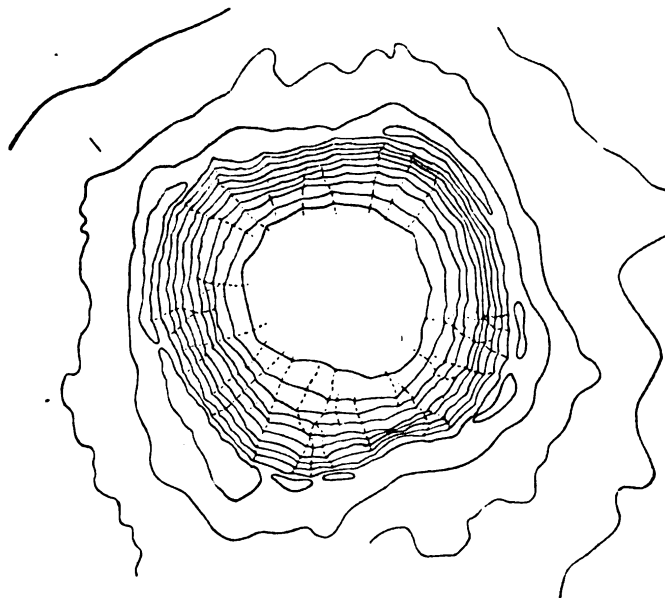


Abb. 2. Grundriß des Meteorkraters am Cañon Diablo. Höhenlinien in je 16 m Abstand. (Nach Gilbert.)

in der Nähe wohnender Indianer hat sogar sofort die geschäftliche Seite der Angelegenheit richtig erfaßt. Mit einer Anzahl gemieteter Hilfskräfte, in erster Linie mit Hilfe von Kindern, hat er die Gegend planmäßig nach Meteoriten abgesucht und auf diese Weise manche wissenschaftlich wertvolle Feststellung vereitelt. Immerhin dürfte die Angabe, daß die Fundstücke um 1890 eine Gesamtmasse von etwa 20 Tonnen Eisen gebildet haben, eine ziemlich sichere Schätzung darstellen. Das größte im Laufe der Nachforschungen gefundene Eisen (460 kg) befindet sich im Nationalmuseum in Washington; von den europäischen Teilen ist das Stück des Hamburgischen Mineralogisch-Geologischen Institutes besonders beachtenswert. Es zeigt in auffallend ausgeprägter Form die bekannten tiefen Aushöhlungen der nicht frisch gefallen, sondern erst nachträglich gefundenen Meteorite. Wahrscheinlich waren diese Vertiefungen und Hohlräume zurzeit des Falles von Knollen aus Schwefeleisen ausgefüllt, wie ja überhaupt der Oxydationsprozeß zweifellos die äußere Form der Stücke stark verändert hat. Vielleicht hängt damit auch die Tatsache zusammen, daß deutlichere

wegen des noch zu erwähnenden geologischen Aufbaues des Kraterbodens ist kaum anzunehmen, daß auch hier unberufene Hände das Eisen fortgebracht hätten. Sonst verteilen sich die Fundorte auf die äußeren Kraterwände und das umliegende Felsenmeer, nach Tilghman unter besonderer Bevorzugung eines halbmondförmigen Gebietes, das konzentrisch zum Krater verläuft und die Kammlinie des Walls von Nordwesten bis Osten einschließt. Seltsamerweise ist die Gegend auch sonst an Meteoriten recht reich. Ein größeres Eisenstück wurde 13 km weiter östlich gefunden; bei Voraussetzung des gleichen Ur-

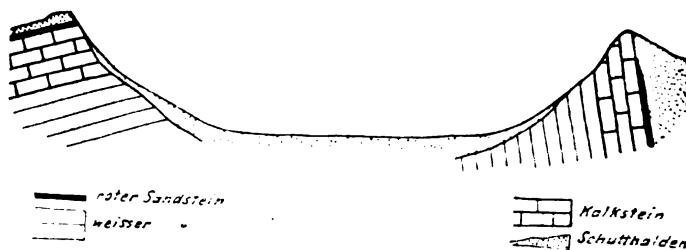


Abb. 3. Querschnitt durch den Meteorkrater, von NW nach SO. (Nach Barringer.)

sprungs ist es also mehr als doppelt so weit von dem Krater fortgeschleudert worden als die Gesteinstrümmern. Schon in früherer Zeit ist ein ähnlicher Meteorit 32 km südwestlich, ein an-

derer größer von etwa 2 Tonnen Gewicht nahe 150 km östlich von dem Cañon Diablo-Krater gefunden worden. W. Bidering bringt noch einige weitere um 1000 bis 1500 km entfernte Meteoritenreste mit dem Krater in Verbindung, ohne hierfür mehr als bloße Vermutungen anführen zu können. Die Funde, auch die näheren, können sehr wohl auch verschiedenen Fällen angehören. Der Merkwürdigkeit wegen mag erwähnt sein, daß während der Untersuchungen von Barringer im Jahre 1905 in nächster Nähe des Kraters ein ganz frischer Meteorit gefunden wurde, der wahrscheinlich von einer 1904 beobachteten Feuerkugel stammt.

Gleich zu Beginn der Untersuchungen drängte sich von selbst die Frage auf, ob nicht der Krater im Inneren unter der Schuttbede größere Eisenmassen berge. Obwohl die magnetische Untersuchung hierfür keine Anzeichen ergab, sind doch entsprechende Nachforschungen von Tilghman und Barringer ausgeführt worden. Bei den Nachgrabungen fand man an der Erdoberfläche und in deren Nähe noch etwa 2000 Teile des Meteoriten, davon 4 Stücke von 7–9 kg im Inneren des Kraters. Dagegen haben die Bohrungen, die bis zu etwa 325 m unter die Sohle des Kraters reichen, zu keinem wesentlichen Ergebnis geführt, ebensowenig wie die aus den Seitenwänden entnommenen Gesteinsproben. Auf dem Grunde des Kraters ist das bröcklige Gestein mit den Spuren von meteorischem Eisen und Nickel bis zu einer Tiefe von etwas mehr als 200 m nachweisbar. Darunter liegen die ungestörten lokalen Sedimente, so daß die Ursache der Kraterentstehung im wesentlichen an der Erdoberfläche gelegen haben muß.

Die mineralogische und chemische Untersuchung der Funde ergab hauptsächlich normales Meteorereisen (93% Eisen, 6% Nickel), mit Einschlüssen von Ferrokarbid, Schwefel, Phosphor, Nickel, Kobalt, Silizium und Chrom. Eigentümlich und für die Cañon Diablo-Meteoriten bezeichnend ist das reichliche Vorkommen winziger Diamantkörner in wasserhellen, gelben und schwarzen Kristallen. Später ist der Kohlenstoff auch in amorpher und in Graphitform nachgewiesen worden.

Die Klärung der Entstehursachen des Kraters hat den amerikanischen Geologen bereits viel Kopfzerbrechen bereitet. W. D. Johnson glaubte noch an eine Ansammlung von vulkanischem Dampf in einigen Hundert Metern Tiefe, dessen zunehmende Dichte und Spannung schließlich den Widerstand der Felsdecke überwunden und diese zersprengt habe. Der vielleicht kurze

Zeit vorher eingetretene Meteorfall wird dabei mit dem Krater in keinen ursächlichen Zusammenhang gebracht. Der erste, der neben der Johnsonschen Idee auch den Meteorfall als Ursache der Kraterbildung in den Kreis der Betrachtungen zog, war Gilbert, der allerdings in neuerer Zeit sich wieder mehr für eine rein geologische Erscheinung ausgesprochen hat. Um so entschiedener ist der Gedanke an den meteorischen Ursprung des Kraters von den technischen Leitern der Bohrungen, den bereits genannten Ingenieuren Barringer und Tilghman, sowie von dem Landesgeologen G. Merrill wieder aufgenommen worden. Es wurde dabei einwandfrei festgestellt:

1. Daß die Ausmaße des Kraters genau den Trichtern entsprechen, die durch einschlagende Granaten hervorgerufen werden;

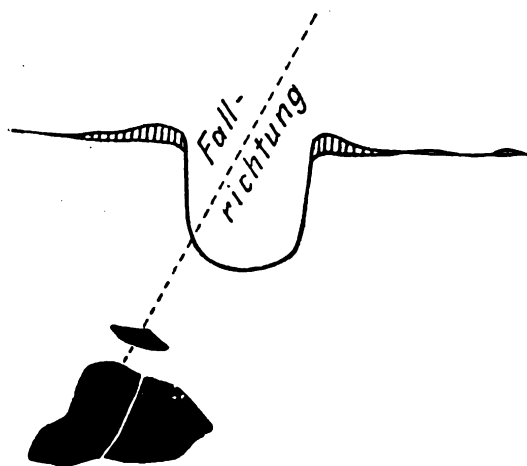


Abb. 4. Querschnitt durch die Kratergrube des Meteorit von Anahinga (1886), nach Saddinger.

2. daß in der ganzen Umgebung und an Ort und Stelle bis zu einer Tiefe von fast 500 m unter dem Außenboden der Hochebene keine Spur einer ehemaligen vulkanischen oder Geisfertätigkeit zu entdecken sei;

3. daß die Lagerung von Eisen und Gestein auf die unbedingte Gleichzeitigkeit des Meteorfalles und der Kraterentstehung hinweisen.

Seitdem ist, trotz einzelner Einwände von Gilbert und Danton, an der meteorischen Natur des Kraters nicht mehr ernstlich gezweifelt worden, besonders nachdem von physikalischer und astronomischer Seite die Möglichkeit eines solchen Naturereignisses zugegeben worden ist.

Hält man an der Entstehung des Kraters durch einen Meteorfall ungewöhnlicher Art fest, so knüpfen sich an diese Feststellung unmittelbar die interessanten Fragen nach der Größe des fremden Weltkörpers und der Zeit seiner Zweifel-

loß sehr wirkungsvollen Erscheinung. Vergleicht man die Ausmaße mit denen der Granattrichter (selbst bei mäßiger Sprengwirkung handelt es sich um das Zehnfache des Geschosßdurchmessers), so hat das Meteor wohl höchstens einen Durchmesser von 100 m gehabt. Da die Geschwindigkeit der Meteore meist hyperbolisch ist, d. h. beim Erreichen der Erdbahn den Wert von 42 km in der Sekunde übersteigt, und der Eisenblock in nahezu senkrechter Richtung den Boden erreicht hat, so wird die Dämpfung durch die Atmosphäre nicht besonders groß, demnach die Geschwindigkeit beim Aufprall nicht viel geringer gewesen sein als die angegebene Zahl. Wertvoller als diese Schätzungen sind die Versuche, die der amerikanische Physiker Magie 1910 angestellt hat. Unter Berücksichtigung des geologischen Aufbaues der Gegend, des Luftwiderstandes und anderer Anzeichen findet er, daß der fragliche Meteorit eine Masse von 360 Millionen kg und eine Endgeschwindigkeit von 29 bis 32 km erreicht haben mag. Unter Annahme des spezifischen Gewichtes 7 für das Cañon Diablo-Eisen führt die Zahl auf einen Körper von etwa 46 m Durchmesser.

Die gewaltige Hitze, die beim Eindringen des Körpers in den Felsboden entstanden ist, hat nicht nur eine gewaltige Explosion, sondern auch die beobachtete Metamorphose des Gesteins hervorgerufen. Daß man kaum $\frac{1}{20}$ der Masse des Meteors gefunden hat, darf nicht weiter überraschen. Bei der ungeheuren Temperaturentwicklung ist ein gut Teil des Eisens zweifellos vergast, von den erhaltenen Resten ein Teil der allmählichen Oxydation verfallen. Daß eine größere Eisenmasse den Bohrungen entgangen sein sollte, ist kaum anzunehmen. Kleinere Brocken

könnten, falls das Meteor schräg eingefallen ist, noch im Profil der Kraterwände sitzen. Bei dem Meteor von Knyahinga in Ungarn, dem einzigen, bei dessen Fall (1866) eine ähnliche Kraterbildung im Kleinen beobachtet worden ist (1,2 m Öffnung, 1,4 m Tiefe) lag der Steinmeteorit schräg unter dem Kraterboden eingebettet, obwohl auch hier die Vertiefung einen durchaus ebenmäßigen Bau aufwies (Abb. 4).

Der bereits erwähnte W. S. Pidering, ein Bruder des unlängst verstorbenen großen amerikanischen Astronomen, hat die etwas kühne Behauptung aufgestellt, daß die bedeutenderen Meteoritenfunde der Neuen Welt, die sich um den Cañon Diablo-Krater gruppieren, auf einen Zusammenstoß der Erde mit dem Kopf eines Kometen zurückzuführen seien, ja, daß möglicherweise eine Feuerkugelercheinung besonders glänzender Art, die in einer ägyptischen Chronik vom Jahre 1029 n. Chr. erwähnt wird, mit diesem Ereignis in Zusammenhang zu bringen sei. Nichts rechtfertigt diese Anschauung. Zunächst ist die stoffliche Übereinstimmung der mit den Kometen zusammenhängenden Sternschnuppen und der Feuerkugeln, die einem Meteoritenfall vorausgehen, noch durchaus nicht sichergestellt. Daß aber die Entstehung des Kraters der geschichtlichen Zeit nicht angehört, lehren am besten die Bohrproben. Sie ergeben an der Oberfläche des Kraterbodens zunächst eine Schicht von Gesteinsstrümmern und Erosionsmaterial, darunter aber ein 8—27 m mächtiges wagerrechtes Sediment eines ehemaligen Sees mit Diatomeen, Molluskenfossilien und zahlreichen Gipskristallen. Erst unter dieser Schicht finden sich wieder meteorische Spuren, so daß zwischen dem Ereignis und unserer Zeit sicher einige Jahrtausende liegen.

Ein Tank der Vorwelt.

von W. Gialf.

Stände nicht drüben in Newyork in dem großen „Amerikanischen Museum für Naturgeschichte“ ein Teil seines riesigen Skelettes, bedeckt von gewaltigen Panzerplatten, bewaffnet mit ungeheuren Stacheln, niemand hielt es für möglich, daß er überhaupt jemals gelebt hat, dieser Tank der Vorwelt, der Paläosfinklus (Abb. 1).

Es ist etwa 66 Jahre her, da beschrieb ein gewisser Professor Leidy aus Philadelphia einen höchst seltenen und wunderbar geformten fossilen Zahn, den der Geologe Ferdinand W.

Hayden in Mittel-Montana, im Nordwesten der Vereinigten Staaten, gefunden hatte. Der Zahn glich dem Zahn des Stink, einer noch lebenden Wühlschnecke, so sehr, daß er das Tier Paläosfinklus taufte, was soviel heißt als der alte, der ausgestorbene Stink (vom griechischen palaios = alt). Diese Stinke leben meist in den südlichen Mittelmeergebieten, in der Sahara und rings um das Rote Meer, in Arabien usw.; aber einige Gattungsangehörige trifft man auch in Persien und in Senegambien. In Algier und Tripolis ist er sogar sehr häufig.

Auch dieser Skink ist ein seltsames Tier, denn die meisten Einheimischen fingen ihn vordem und auch heute noch in großen Mengen und verwendeten jeden Teil seines Körpers als Heilmittel für hunderterlei Gebrechen und Krankheiten; er ist auch ein beliebtes Nahrungsmittel dort. Diese Echten liegen auf dem feinen Sand der Wüsten regungslos in der Sonne. Nähert sich ein Feind, so sind sie mit einer blitzschnellen Drehung des Körpers im Sand verschwunden. Dieser Skink hat indessen in Wirklichkeit mit dem Dinosaurier, der vor etwa 7, 8 oder 9 Millionen Jahren in so wichtiger Größe in Montana umherstampte, nichts zu tun, denn schon Leidy fand, daß der Zahn viel eher noch dem eines anderen Dinosauriers, des Iguanodon, als dem des Skink ähnlich sei. Mit dem Zahn allein war es jedoch nicht möglich, Genaueres über das Tier zu sagen.

Im Jahre 1915 aber kam Licht in die Dinge, denn da erhielt der Assistent für fossile Reptilien am Amerikanischen Museum eine prachtvolle Sammlung von Dinosaurierskeletten vom Red Deer River (Rotwildfluß) in Alberta. Als er diese Skelette mit anderen, schon früher beschriebenen, aus Montana verglich, fand er, daß eines dieser Skelette Zähne hatte, die denen des Paläoskinkus nach der Beschreibung von Leidy mehr als ein halbes Jahrhundert vorher völlig gleich waren. Den Anstoß zu dieser Entdeckung hat Leidy Sternberg gegeben, der mit seinem Vater zusammen in Alberta auf Dinosaurier grub und plötzlich auf ein Skelett stieß, das offenbar einem der gepanzerten Dinosaurier angehörte, und dessen Panzerung, das Skelett zum Teil noch bedeckend, tadellos und am richtigen Platz erhalten schien. Die Jahrmillionen und der gewaltige Druck, mit dem die jüngeren Schichten auf dem Urweltriesen lasteten, hatten zwar alle Reste platt gedrückt, die oberen durch die unteren hindurchgebogen und die mächtigen Beine unter den Körper gepreßt, aber im großen und ganzen war alles verhältnismäßig leicht zu überschauen und zu trennen, und man erwarb deshalb diesen seltenen Fund für das Museum. Mit einer peinlichen und einer Geduld, die ihresgleichen sucht, wurden die Reste in einer Arbeitszeit von 223 Tagen aus dem Muttergestein gelöst; die einzelnen Stückchen, die fast alle unter den Fingern zu zerbrechen und zu zerfallen drohten, wurden durch Tränken mit Schellack und ähnlichen Stoffen gefestigt und an den rechten Platz gebracht. So gelang es schließlich, einen Teil der Vorderhälfte des Tieres mit dem Kopf und einem Fuß wiedererstehen zu

lassen (Abb. 1). Alle doch nur auf Mutmaßungen begründeten Ergänzungen wurden mit Recht an diesem Original unterlassen.

Wie sah nun dieser Riese in Wirklichkeit aus? Um dies zu erfassen, zieht man immer am besten, wenn je möglich, noch lebende Vergleichstiere heran. Es zeigte sich dann, daß zwar nicht der Skink, so doch 3 andere lebende Eidechsen gewisse Ähnlichkeiten in Form und Panzerung mit ihm haben. Diese 3 Eidechsen sind die gehörnte Eidechse (*Phrynosoma cornutum* Harl.), die in den Weststaaten Amerikas und in Mexiko zu Hause ist und auch gehörnte Kröte oder Krötenechse genannt wird; dann ganz allgemein die Gürtleichen (*Zonuridae*), die in Afrika leben (Abb. 2) und endlich die australische Molochchse (*Moloch horri-*

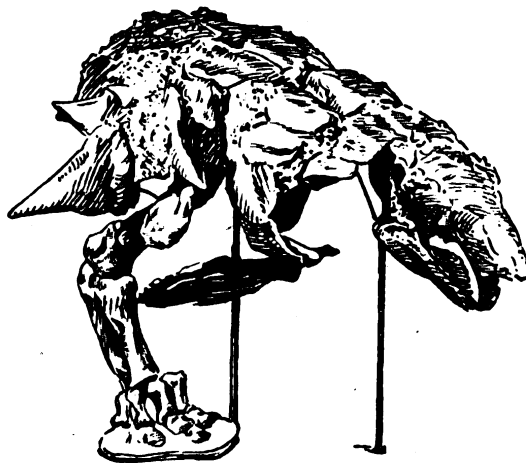


Abb. 1. Die Skelettreste des Paläoskinkus im American Museum, New York.

aus Gray), ein wahrhaft schreckliches Tier. Diese drei Eidechsen sind zwar winzige Zwerge im Vergleich zu unserem Paläoskinkus, aber die Bewaffnung und Panzerung zeigen allerlei Ähnlichkeiten.

Der Paläoskinkus hat einen breiten, kurzen Körper, der auf ganz unverhältnismäßig stämmigen klobigen Beinen ruht. Ein dicker schwerer Schwanz wird nachgeschleift, und dann hat er einen flachen, vorn zugespitzten, dreieckigen Schädel mit dicker Panzerung. Der Rücken ist mit ungeheueren Platten gepanzert, die in Reihen regelmäßig angeordnet sind und an den Seiten in noch viel gewaltigere Stacheln übergehen, die drohend links und rechts hervorstehen. An den Schwanzwurzeln gehen die Rückenplatten in Panzerringe über, die zum Schutz der empfindlichen Schwanzspitze mit schweren dicken Platten endigen. So ist der

Paläoskinkus gewissermaßen eine Zusammenstellung aus der Krötenechse, deren Breite und vorn und seitlich hervorragende Stacheln er hat, aus der Gürtelchse, deren Stachelringe denen seines Schwanzes gleichen, und aus dem Moloch, von dem er wieder die Stacheln und andere Eigenheiten aufweist. Aber in einem unterscheidet er sich ganz gewaltig von diesen drei Echsen, wie von allen lebenden Reptilien. Die Eidechsen, wie auch die Krokodile, die Schildkröten usw., haben kleine, schwache Beine, auf denen sie ihren im Verhältnis schweren Körper meistens nur kurze Strecken, allerdings oft sehr rasch, tragen können; die müssen jedoch dann wieder ausruhen,



Abb. 2. Der Riesengürtelschweif (*Zonurus giganteus* Smith), eine noch jetzt in Südafrika lebende Eidechse, die eine ähnliche Form zeigt, wie die ihrer gewaltigen Vorgänger.

und zwar indem sie zumeist den ganzen Körper flach auslegen. Ganz anders sind die Beine des Paläoskinkus, für einen Dinosaurier ungewöhnlich kurz (s. Abb.) und von außerordentlich massiger Form. Die Füße sind breit und stämmig, die Zehen kurz und flach. Mit diesen ungewöhnlich kräftigen Gliedern konnte natürlich der Paläoskinkus ganz andere Märsche leisten, als eine Echse von heute, wenn der ungeschlachte Koloss auch offensichtlich so langsam dahinstapfte, daß eine Schildkröte noch immer ein sehr eiliges Tier dagegen ist.

An seiner Panzerung ist noch auffällig, welch starke Schuttknochen und Platten die

Augen, die Nasenlöcher und die Kinnladen, diese so empfindlichen Angriffspunkte für die Feinde des Paläoskinkus, deckten. Da er den dicken Schwanz, die gewaltigen Gliedmaßen und den stumpfen Schädel nicht wie die Schildkröte in die gepanzerte Körperfestung zurückziehen konnte, so brauchte er diesen mächtigen Schutz, der beim Schwanz noch dadurch verstärkt wurde, daß die Panzerringe dachziegelartig übereinander geschoben waren. Einen ganz unheimlichen Schutz hatten die Beine, denn an Schultern und Hüften ragten seitlich über sie Stacheln heraus, die mehr als 30 cm lang waren und uns lebhaft an die schweren Rüstungen aus der Ritterzeit erinnern, die ja an den empfindlichen Gelenkstellen auch eine ganz besondere, die Gelenke überragende Panzerung zeigen. Dieser massige Bau, die gewaltige Panzerung und Bewaffnung machten den Tank der Vorwelt ebenso unangreifbar für die fleischfressenden Dinosaurier seiner Zeit, wie die modernen Stahlplatten den Tank für den Menschen. Der breite Bau ließ es nicht zu, daß der Koloss auf den Rücken gewälzt werden konnte, die Unterseite brauchte also vermutlich keine allzu starke Panzerung. Lebte der Riese heute noch, er hätte von den armseligen Waffen unserer größten fleischfressenden Raubtiere überhaupt nichts zu fürchten.

Wem drängt sich da nicht die Frage auf: Warum hat dieser gewaltige wandernde Panzer, dieser unangreifbare Tank der Vorzeit, nicht alle Wesen und Zeiten überlebt? Man hat allerlei Betrachtungen darüber angestellt, bald ernst, bald launig und doch gedankenvoll. Die Forschungen in dem Muttergestein und den Formationen, in denen die Reste gefunden wurden, haben gezeigt, daß der Paläoskinkus in einem großen Flußdelta lebte, das von zahlreichen, aus einem Hochlande herabströmenden Flüssen durchzogen war (Abb. 3). Sein ganzer Bau und seine Größe verlangten viel und mastiges Futter, wie es in solchen Niederungen der Flußmündungen wuchs. Die Palmen, Feigen und andere tropischen Bäume, deren Reste man im Gestein fand, zeigen, daß bei einem tropischen Klima solches Futter auch in Mengen vorhanden war. Und daß er es genoß, das beweisen die starken Gaumenplatten, die neben einigen nutzlosen kleinen Zähnen seine Kauwerkzeuge bildeten. Nun vermuteten die einen, daß dieser Blütezeit der großen Reptilien im Mesozoikum, dem Mittelalter der Erde, vielleicht eine kältere Periode langsam folgte, so daß dem Paläoskinkus die mastige Nahrung allmählich zu fehlen anfang; andere meinen wieder, daß er

selbst auch unter der Kälte zu leiden hatte, denn als Kaltblüter war ihm der Widerstand gegen die kältere Umgebung nicht gegeben. Aber dies sind alles Vermutungen, ebenso wie die launige Betrachtung eines anderen Forschers. Er sagt, daß vielleicht die kleinen, dem Opossum ähnlichen Tiere, die man in den gleichen Formationen fand, sich stark vermehrten und den Eiern des Paläoskinkus so sehr nachstellten, daß der Nachwuchs mehr und mehr gefährdet wurde. Aber hier stoßen wir schon wieder auf eine Zwischenfrage. Wer sagt uns denn, daß der Paläoskinkus Eier legte? Wenn dies auch für die meisten Reptilien zutrifft, so sind doch andere auch lebendgebärend!

Schließlich kann man annehmen, freilich ohne es beweisen zu können, daß noch viel gewaltigere Nachfolger des Paläoskinkus, wie der

z. B. noch nicht die Spur eines jungen Tieres —, als daß feste Schlüsse berechtigt wären.

Aber wie dem auch sei, wenn wir das Bild betrachten, das uns die mutmaßliche Form dieser Tiere zeigt, und wenn wir gleichzeitig die gewaltigen Reste dieser unheimlichen Glieder und Stacheln beschauen, so erwächst vor unserem geistigen Auge ein Fabelwesen, wie es unheimlicher kaum gedacht werden kann. Und so überzeugungstreu diese Funde aus der Wirklichkeit auch sind, so ist doch viel Phantasie und ein großer Aufwand geistiger Kraft nötig, um unsere ganz veränderte Gedankenwelt auf den Glauben an diese unheimlichen Wesen einer seit Millionen von Jahren vergangenen Zeit einzustellen. Im Paläoskinkus und dem etwas später auftretenden Tyrannosaurus sehen wir die eigenartigsten



Abb. 3. Mutmaßliche Form des Paläoskinkus aus der Deltalandschaft der oberen Kreide.

Tyrannosaurus, ihm vielleicht gefährlich wurden. Es ist möglich, daß solche gewaltige fleischfressende Dinosaurier, die mit ihm zusammen in den gleichen Schichten, und zwar an der Fundstelle am Rotwildfluß gefunden wurden, durch gemeinsames Vorgehen ihn doch überwältigen konnten. Endlich schreibt Professor Henry Fairfield Osborn das Aussterben des Paläoskinkus einer durch Insekten übertragenen Epidemie zu, ähnlich den verschiedenen Formen der Viehpest und anderer Viehseuchen, die so manches Großwild Afrikas fast völlig vertilgten, ohne daß man andernwärts auch nur davon wußte. Das sind alles Vermutungen, denn noch ist die Um- und Mitwelt des Paläoskinkus nicht in allen ihren Einzelercheinungen geklärt, noch sind die Funde von ihm selbst zu gering — man fand

und gewaltigsten Tiere aus dem Zeitalter der Dinosaurier, die in der oberen Kreide dieses höchste Maß der Entfaltung erreichten und auf dem großen Welttheater eine schreckliche Rolle spielten, schrecklich für alle, die mit ihnen auf der Erdenbühne spielen mußten. Und doch, es war nur eine Rolle. Das unerbittliche Geschehen im Laufe der Zeit, der Wechsel der Umwelt — und dieser wird wohl der Hauptgrund zu ihrem Aussterben gewesen sein — haben sie wieder von der Bühne herabgerissen. Die Bühne wurde nun frei für das mächtig aufsteigende Geschlecht der Säugetiere, sie öffnete sich für den Aufstakt zu der gewaltigen Schlußszene des Erdenchausspiels, die den Menschen in den Mittelpunkt des Geschehens stellte.

Märchenreise durch Das Menschenblut.

von Dr. Fritz Kahn.

In der nachstehend abgedruckten naturwissenschaftlichen Novelle, die dem soeben erscheinenden 2. Band von Kahn, „Das Leben des Menschen“¹ entnommen ist, unternimmt der Verfasser den Versuch, dem Leser in der anschaulichen Form einer Reise den Blutkreislauf des Menschen als Erlebnis zu schildern. Das aus einer wässrigen Flüssigkeit und den in ihr schwimmenden sauerstofftragenden Blutzellen bestehende Blut wird durch die Pumparbeit des Herzens durch das Röhrensystem der Adern getrieben, und zwar fließt es in etwa 25 Sekunden vom Herzen durch die Lunge, wo es seine Kohlensäure abgibt und aus der Atemluft Sauerstoff aufnimmt, von den Lungen zurück zum Herzen und von hier durch die große Ursprungsader Aorta in den Körper, entweder abwärts in die Bauchorgane (oder Beine) oder aufwärts in den Kopf (oder die Arme). Hier verteilt es sich in immer feineren Verzweigungen der Adern, bis es in den mikroskopisch dünnen, durchsichtigen Haargefäßen unmittelbar an die Gewebe herantritt und hier den Sauerstoff gegen Kohlensäure abgibt. Alsdann sammelt es sich in immer größer werdenden Venen und fließt nun angezogen wieder zum Herzen, von wo es den Kreislauf neu beginnt. Die Erlebnisse einer Blutzelle auf einer solchen Kreisfahrt werden in Nachstehendem beschrieben, natürlich mit dichterischer Freiheit, und es darf, wie dies bei einer wissenschaftlichen Novelle eigentlich selbstverständlich ist, weder an Text noch an Bilder jener strenge Maßstab angelegt werden, den wir für unsere sonstigen vollständig-wissenschaftlichen Darstellungen als Richtschnur wählen. Daß beispielsweise das Blut die Adern nicht, wie hier dargestellt, nur flugartig halb, sondern in Wirklichkeit, wie das Wasser in den Leitungsröhren, prall füllt, daß die „Zellenlandschaft“ und „Zellenerebnisse“ teilweise stark stilisiert sind — wer kann's dem Schilderer verargen? Es sind die Freiheiten des Dichters, dem wir dankbar sind, daß er uns durch Schilderungen, die uns keine Wissenschaft zu geben vermag, in eine Welt hineinführt, die wahr ist, wirklich und lebendig in uns besteht, und doch, selbstsam genug, in dieser Lebendigkeit durch keinen anderen Schlüssel als durch den Zauberstab des Dichters erschlossen werden kann. Die Schriftleitung.

Wir sitzen am Mikroskop und freuen uns an jenem Schauspiel, das seit seiner Entdeckung vor 200 Jahren immer aufs neue das Entzücken aller Beschauer erregt: dem Blutkreislauf. In einer durchsichtig-dünn ausgedehnten Haut sehen wir das Blut durch die Adern kreisen, mit jedem Schlag des Herzens rasch, dann wieder langsam und nun wieder rasch im Rhythmus des Pulses — Kügelchen für Kügelchen ziehen die Blutzellen durch die engen Kanäle, jedes Kügelchen eine Zelle, die mit Sauerstoff beladen durch die Gewebe dahinfährt, um die Zellen mit dem lebenswichtigen Gas zu versorgen und die giftige Kohlensäure aus dem Körperinnern zur Lunge und zur Außenluft hinauszutragen. „Welch Schauspiel, aber ach, ein Schauspiel nur!“ — Das Gesichtsfeld des Mikroskops ist ja eng begrenzt, und wir sehen die Blutzellen auf der einen Seite kommen, auf der andern wieder schwinden . . . woher? wohin? — das wissen wir nicht; wie Zugvögel über einem Wanderer, ziehen sie stumm dahin und nehmen unsere Sehnsucht mit in ferne Länder, in denen ewiger Frühling lächelt, Märchenblumen an den Ufern silberner Bäche blühen und Paradiesvögel im Hochzeitschmuck unter blauem Himmel in den Kronen tropischer Palmen ihr Liebespiel treiben. Der Forscher macht am strengen Kreis des mikroskopischen Blickfelds halt, doch

wir, wir sind Poeten, und wer verwehrt's der Phantasie, wie das Kind mit den sieben Schwänen über Länder und Meere in Zauberreiche mitzufahren? Wir sind Poeten, und in unserem Reich der Phantasie wird jeder Wunsch zur Wahrheit — kaum gedacht, und wie der Held des „letzten Märchens“ werden wir kleiner und kleiner, bis wir schließlich mikroskopisch winzig als Mikroliliputaner am Ufer des Aderstromes stehen und die Zellen so groß wie Menschen nach an uns vorübertreiben sehen. Wir treten auf eine der Klippen, die in den Strom hineinragen, und warten. Zelle auf Zelle schwimmt vorüber, doch geschwinde und in der Mitte des Stromes, unerreichbar unseren Wünschen. Endlich aber treibt ein Zellenboot nahe von uns auf den Strand, legt sich wie ein aufgesehenes Schiff schrägüber, wir springen herzu und hinein, nun schwankt's nach rechts und links, wir stoßen ab und fahren dahin. Wir fahren! Im Zellenboot auf dem rot-goldenen Strom des Blutes! Ade, du Menschenreich! Wir sind im Märchenland, im Märchenland der Wahrheit, über das ihr groben Riesen mit euren plumpen Füßen ahnungslos hinwegtappt, und fahren Wundern, wahren Wundern entgegen!

Der Kanal ist schmal, ein sogenanntes Haargefäß, das als feinste Verzweigung des Aderstroms nur eben eine einzige Zelle hindurchfahren läßt, so wie in den Seitengassen Venedigs

¹ Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

nur eine schmale Gondel zwischen den steilen Mauern der Palazzi sich eben durchzwängt. Im schmalen Rohr fließt das Blut nur langsam, und wir nutzen die langsame Fahrt, uns mit den Augen des Mikroliliputaners die Landschaft ringsum zu betrachten.

Wunderbar ist diese Welt, durch die wir reisen, gar nicht so verschieden von der Menschenwelt, wie man da meinen möchte. Ähnliche Formen wie in der Welt der großen Berge, Flüsse und Wälder droben setzen auch hier die Landschaft zusammen. Da fließt der Strom, auf dem wir treiben, rechts und links erhebt

fronen, als sei aus Zauberbergestiefe ein Reich aus Salz und Bergkristall emporgestiegen — das ist die Welt des Plasmas, jenes gläsern-glimmerhaften, bernsteinfarbenen Lebensstoffes, aus dem die Leiber der Geschöpfe sich zusammensetzen.

Hinter einer Biegung wechselt das Bild. Wir fahren dem Eingang einer Drüse entgegen (Abb. 1). Wie am Eingang der berühmten Singalshöhle, erhebt sich ein gigantisches Tor aus Hunderten von Kegeln, das den roten Fluß wie ein Portal aufnimmt und verschwinden läßt. Drüsentrauben, von Ädern wie von Schlangen

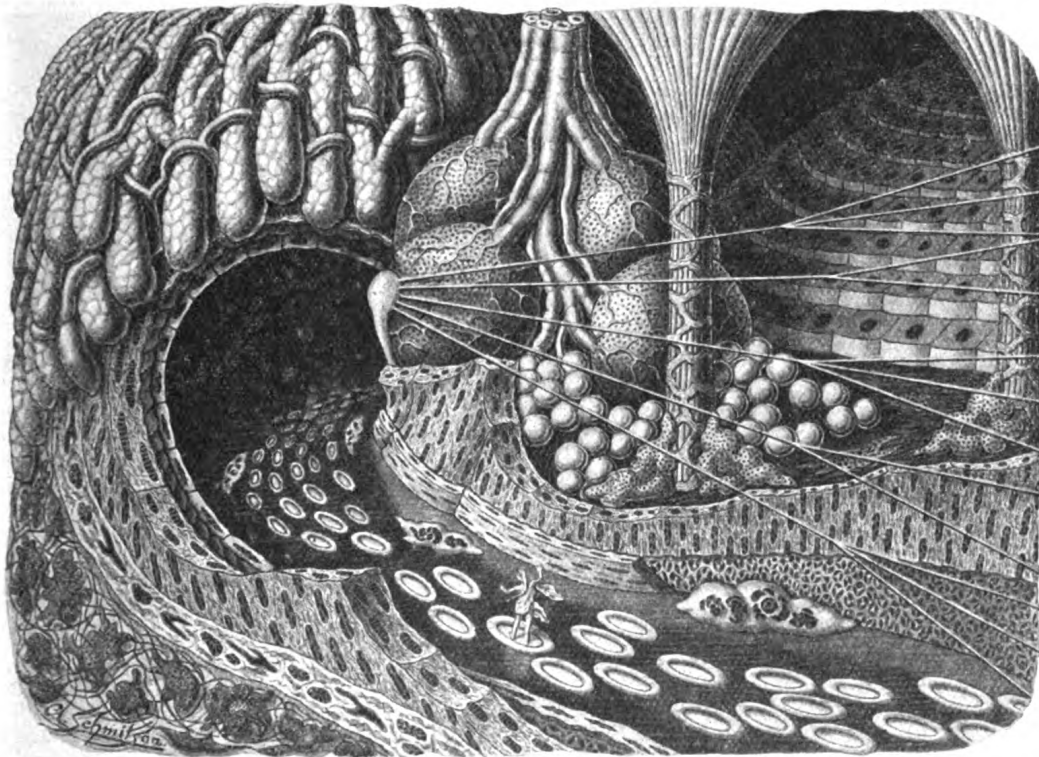


Abb. 1. Einfahrt in eine Drüsenhöhle. Ideales Landschaftsbild aus der mikroskopischen Struktur des Menschenkörpers. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

sich das Gelände, bald flach wie Wiesenrund, bald steil wie Felsenwand, und hinter ihm erheben sich Hügel, dehnen sich Fluren, liegen hochgehäufte Scheuern kugeligter Fettzellen, Zellenbauten erheben sich wie Häuser, in der Ferne steigen die Gasometerformen der Drüsen gegen den dunklen Horizont empor, Bindegewebsfasern bilden Bäume um Zellenhöfe und Gärten, Wege, von Wanderzellen begangen, schlängeln sich dahin, und große Nervenknoten senden als Überlandzentralen nach allen Seiten ihre elektrischen Kabel aus — und alles dies liegt still und klar und gläsern da, als sei die Welt zu Eis ge-

umwunden, hängen in Überfülle nieder und umrahmen malerisch den Bogen. Neben dem Grottentor steht ein phantastisches Denkmal: Auf kugeligem Sockel erhebt sich eine aus mehreren Wurzeln emporwachsende, vielfach kannelierte Säule und steigt ins scheinbar Unendliche aufwärts — eine Lymphdrüse, die als Bollstation den Durchstrom der Säfte durch das Grottentor der Drüse überwacht. Im Hintergrund steigt eine breite Terrasse aus flachen Zellenplatten hoch, das ist das Epithel, das Deckgewebe, das die Drüse an ihrer Oberfläche überzieht, dem Auge eines Mikroliliputs so feierlich und schön

erscheinend, daß er sich nicht wundern würde, wenn eine Prozession von Priestern und Pilgern die Stufen der großen Tempeltreppe aufwärtsstiege und eine überirdische Musik den Stufenzug begleitete. Am Ufer des Aderstromes aber erheben sich Bindegewebsbäume, die das hohe Gewölbe der durchfahrenen Landschaft stützen, palmenartig breiten sie ihre Kronen aus, um wie die Pfeiler gotischer Dome mit weit ausgestreckten Bögen atlantenhast die Himmelsdecke des Zellenmikrokosmos zu tragen. An ihrem Grunde liegen braungeförrnte Zellen, Pigment- und Mastzellen, die Farb- und Nährstoffspeicher der Zellenindustrie, und von Baum zu Baum

mitteln kann. Der Strom ist breiter geworden, die Zahl der Rachen hat sich vermehrt, und die Zellenboote fahren, von der Strömung in die Mitte getrieben, hier in dichter Reihe, hin und wieder aneinanderstoßend, in immer rascherer Fahrt dahin. An den Ufern des Flusses treiben, wesentlich langsamer und daher von uns vielfach überholt, die Wanderzellen hin, bald kugelig eingerollt wie Igel, bald seefesternartig vielgezackt; denn diese merkwürdigen Zellen besitzen als einzige von allen Gattungen des Körpers die Fähigkeit, ihre Form zu ändern und dadurch ihren Platz zu wechseln, zu wandern. Sie strecken

Füßchen aus, halten sich damit am Ufer fest und kriechen aus dem Strom heraus, die Wände des Tunnels empor und zwingen sich — unglaublich scheint es — durch die engen Lücken der Zellensteine hindurch, um jenseits in die Gewebe hinüberzuwandern. Gerade erblicken wir schräg vor uns solch einen eigentümlichen Gefellen an der Quaderwand (Abb. 2). Wie ein Polyp klebt er mit ausgestreckten Armen an der Mauer; argwöhnisch tasten, als witterten sie Gefahr, die Finger längs der Steine hin. Nun zwingt er einen Fühler zwischen zwei Zellen bis zur Gegenseite durch, sendet neue Masse nach, so daß der vorge sandte Finger zum Arme anschwillt, drüben als Faust



Abb. 2. Durchfahrt durch einen Aderkanal mit Blick auf eine Wanderzelle, die im Begriff ist, durch die Lücken der Aderwand hindurchzukriechen. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

ziehen die Telegraphenleitungen der Nerven längs des Flusses hin.

Ein Husch, das Bild ist fort. Wir sind durch das Drüsenportal gefahren und schwimmen durch einen dunklen Kanal. Zuerst sehen wir in der Finsternis nichts, aber allmählich gewöhnt sich das Auge an das Halblicht, und wir erkennen die Struktur der dicken Aderwand, die uns von der Außenwelt abschließt. Sie ist aus länglichen Quadern, Plattenzellen, zusammengesetzt, die aber nicht wie die Steine der Menschenmauern mit Zement verkittet, sondern nur lose aneinander gefalzt sind, so daß das Blutwasser zwischen den Steinen hindurchsickern und so den Stoffaustausch zwischen außen und innen ver-

hervorquillt und immer größer wird, bis auf dieser Seite der Leib zusammenschrumpft, auf jener immer stärker vorfließt. Und nun hängt er, ein unheimlicher Anblick, mit der einen Hälfte des Körpers innerhalb, mit der anderen Hälfte außerhalb der Ader, wie ein Wespenleib dies- und jenseits in zwei Welten. . . .

Ein Wogen, und auch die Polypenzenerie verschwindet. Wir sind in eine größere Vene eingeströmt und erleben nun ein Schauspiel, das uns zuerst das Herz beklemmt, doch dann mit frohem Hochgefühl erfüllt. Wir steigen in einer Saugader, von der Pumpkraft des Herzens angezogen, aus der Tiefe des Körpers empor. Das Rohr ist weit geworden, und die Zahl der

Zellen hat sich verzehnt-, verhundertfacht. Damit das Blut bei seinem Aufstieg aus der Tiefe in den Pausen des Herzschlags nicht zurückfällt, ist ein automatischer Halt- und Hebemechanismus eingeschaltet, das Klappenwerk der Venenadern (Abb. 3). Wir fühlen, daß wir steigen und schauen aus dem Rachen auf. Doch weh! Der Weg ist uns versperrt. Wie ein Fahrstuhl, der nicht einhält, sondern mit unverminderter Geschwindigkeit gegen das Dach des Hauses anzuschlagen droht und in den Fahrern höchste Angst erregt, so fausen wir emporgezogen gegen die dunkle Wand, die den Kanal versperrt. Näher und näher kommt sie, wir bücken uns, des nahen Todes gewiß, und fühlen uns im Geiste am rauhen Dach zerschellt — da öffnet sich, wie durch ein Wunder von unsichtbarer Hand gezogen, das Dach der Decke, weicht zur Seite, und wir steigen nahe seinem Rand an ihm vorüber und sehen es nun unter uns als halbmondförmige Segelklappe in der Wand der Ader wie ein Schwalbennest hängen. Wir atmen auf. Doch kaum entronnen, droht uns wiederum Gefahr. Der Strom steht still, wir halten, und nun fallen wir zurück. Eine bodenlose Tiefe gähnt unter uns, ein tausend Klastertiefer Vergesschacht will uns verschlingen, und nun stürzen wir wirklich in das dunkle Grab. ... Doch sieh, da bläht sich, wie von einem frischen Wind erfaßt, das Segel, breitet sich weit aus und fängt uns fallend auf, so wie das Sprungtuch den beim Brand aus Hausezhöhe Springenden empfängt. Wir schweben, und nun zieht auch schon die unsichtbare Kraft des Geisterfahrstuhls uns von neuem aufwärts, wieder einer Segelwand entgegen. Wieder glauben wir zu zerschellen, wieder öffnet sich im letzten Augenblick die dunkle Wand; wir gleiten vorbei, sehen das Segel unter uns, fallen, werden gefangen, getragen, neu gehoben, und so steigen wir im Paternosteraufzug des Venensystems von Klappe zu Klappe empor — dem Herzen entgegen.

Von allen Seiten fließen neue Ströme dunklen Blutes herzu, aus jedem neuen Seitenarm schwimmen neue Rachen herbei, so daß der Strom sich gewaltig füllt. Immer reißender wird die Flut, immer höher gehen die Wogen, und nun schlendern sie die Rachen durcheinander, daß sie schwanken, zusammenstoßen, auseinanderprallen und zu kentern drohen. Voll Besorg-

nis halten wir uns am Rande unseres Zellenfahrzeugs fest und schauen angstvoll in die Flut. Aber das Bild, das wir erblicken, scheucht durch seine Schönheit alle Sorgen von der Stirn — Meeresleuchten! Meeresleuchten im Zellenmeer des Blutes! (Abb. 4). Um uns rings die schaukelnden Rachen über schaumbedeckten Wellen, zwischen ihnen schwimmen die Seesterne der Plättchenzellen, die als kleinste von allen Kör-

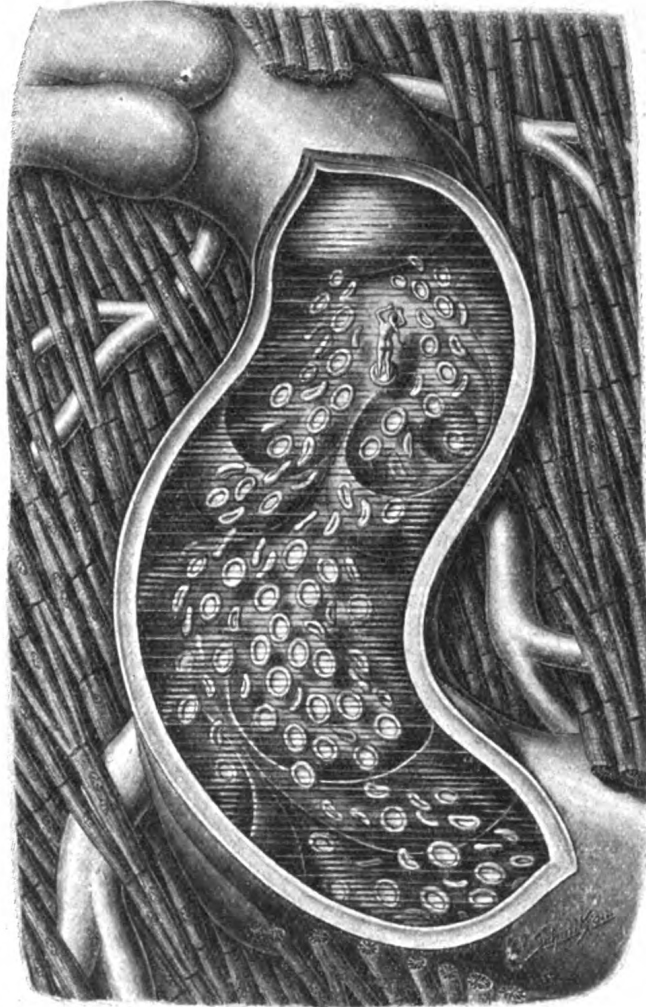


Abb. 3. Aufstieg der Blutkörper im Paternosterverk der Venenklappen. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

perzellen zahllos wie die Sterne am Himmel im Blute schwimmen und bei der Gerinnung die Fäden des geronnenen Gefspinnstes wie große Knoten zusammenhalten (Abb. 5). In der Tiefe schweben als silberne Kugeln, groß und klein, die Emulsionströpfchen des Fettes, die als Nährstoffträger durch die Adern treiben, die nahen groß und klar wie Planeten, die fernem klein und scharf wie Sterne in der Winternacht, die

fernsten in ihrer Fülle zu weißen Schimmerwolken verschwommen wie das Dämmerlicht der himmlischen Milchstraße über den Häuption wandelnder Menschen. Aber damit nicht genug der Pracht. Zwischen all diesen Kugeln und Sternen sprüht und glüht es in tausend kleinsten Fünkchen, als zögen Myriadenschwärme von Glühwürmchen durch eine Frühlingsnacht, als hätte ein Sturmwind Wolken goldenen Staubes aufgewirbelt, auf allen Wellenkämmen schimmert es gülden, und unser Boot fährt darüber hin, wie ein Schiff durch die Lichtflut einer Südseenaht bei Meeresleuchten... Das ist die Glitzerpracht des Blutstaubs, der sich aus allerfeinsten chemischen Teilchen zusammensetzt, nur wenige Moleküle groß, und die das Menschenauge nur bisweilen unter Mikroskop und Ultramikroskop bei allerstärksten Vergrößerungen schwach gewahrt.

Noch lange können wir uns nicht dem Zauber dieses selten schönen Schauspiels überlassen; mit unheimlicher Schnelle reißt uns der Blutstrom aufwärts, die Klappen sind verschwunden, der Fluß ist breiter, die Strömung stärker, die Zahl der Rachen unübersehbar geworden. Aus unbestimmter Weite hören wir ein dumpfes Brausen, erst leise wie ein stundenferner Wasserfall im Gebirge, dann stärker werdend, rhythmisch wie der Kolbengang der Schiffsmaschine, die den Rumpf des Ozeanriesen bis in seine letzten Winkel zittern läßt, dann näher und näher rauschend, dröhnend, hämmernd, bebend, als ließe ein Vulkan die Erde dumpf vibrieren, als schmiedeten Zyklopen unter uns in ihren Effen Waffen für olympische Götter, und über all diesem Erdgebröhn, das in Donnerwogen rollt und dann verklingt und wieder anrollt und dann wieder verebbt, braust's und zischt's, als stürzten Gießbäche vom Himmel nieder, als trieben wir den Niagara hinunter und müßten gleich in gewaltigem Sturz über Felsen in grausige Tiefe fallen. Wozu der Worte? Ein Mensch kann nicht empfinden, wie's einem Zelleniliput zu Mute ist, wenn er in seinem Mikronachen im großen Strom des Blutes sich dem gewaltigen Fall und Steig des Herzens naht. Wir möchten aus dem Rachen springen, an eines der Ufer schwimmen und davonschleichen, möchten uns wie Obhseus in den Zweigen eines Feigenbaumes vor dem Sturz in die Tiefe der Charybdis retten — doch zu spät. Schon öffnet sich vor uns wie ein Spalt die Adermündung, von jenseits kommt ein Schwesterstrom mit ungeheurer Flut entgegen, die Ströme einen sich, und nun reißt ein Gefälle von unbeschreiblicher Gewalt in scharfem Bogen und in tiefem Sturz uns alle

ins Dunkel hernieder. Wie soll man's Menschen schildern? Denkt euch den Höllensturz der Verdammten, wie Rubens ihn als schauervollen Fall der Leiber in eine nimmerendende Weltallstiefe malte, denkt euch, man setzt von einer Schaufel zusammengelesene Raupen in ein Feuer, und man ist selbst ein Opfer, das in den riesig scheinenden Schlot geschüttet wird, denkt euch nach der Schilderung Homers:

... „die grause Charybdis,
Welche grauenvoll das salzige Wasser des
Meeres verschluckte.

Brach sie es aus, dann sprudelt' empor der
brodelnde Wirbel

Wie auf kochendem Kessel das Wasser; bis auf
die Spizen

Beider Felsen empor geschleudert wurde der
Sprühschaum.

Echlürfte sie aber hinab das salzige Wasser,
dann sah man

Tief nach innen ziehen den wirbelnden
Trichter, gar furchtbar

Dröhnte rings das Gestein, und sichtbar wurde
des Grundes

Schwärglicher Sand. . . .“

So sahen wir unter uns das Herz, das mit jedem Zug die Schwärme der Rachen einsog, wie ein charybdisch Walfischmaul sich schloß und dann wieder schrecklich öffnete und nun wieder Schwärme einsog und dann wieder schloß und wieder öffnete, und nun schwebten wir selber am Rande — uns schwebten die Sinne. . . .

Wie lange wir bewußtlos waren, weiß ich nicht. Nach Menschenmaß mag's nur Sekunden oder nur den Bruchteil einer Sekunde gedauert haben. Beim Erwachen sehen wir uns wie der Held des arabischen Märchens in einer Zauberhöhle gefangen, deren Einzelheiten wir aber in der Dämmerung nur schwer zu erkennen vermögen. Aus dem Boden steigen wie in Tropfsteinhöhlen Stalagmiten in mächtigen Säulen zur Decke auf und tragen durch ausgebreitete Äste die Höhe des Gewölbes. Die Wände sind aus Hunderten von Säulen zusammengesetzt, die eng aneinander gedrängt stehen, zart verziert und von dunkelroten Adern und leuchtend weißen Nerven wirkungsvoll umschlungen sind (Abb. 6). Einzelne ganz besonders starke Säulen stehen frei im Raum und sind durch starke Seile, die wie die Äste eines Baumes auseinanderstreben, mit der Decke des Raumes verbunden. Diese steigt in hoher Kuppel über den Wänden empor. Die Wände selbst sind von zahlreichen Rissen unterbrochen, zwischen deren Galerien wie in den Tropfsteinhöhlen Wasser niederträu-

felt. Die Kuppel, die das Ganze krönt, erscheint den Zellsinnen größer als St. Peter zu Rom den Pilgern, die am Ziele ihrer Reise in Ergriffenheit zum Himmelsabbild Michelangelos empor schauen. Des Raumes höchster Zauber aber ist, daß alles an und in ihm lebt. Die Wände zittern, die Säulen zucken, die Seile, die die Mittelsäule halten, schwingen durch den Raum, die Kuppel pulst, und die Bögen ihres Daches wallen wie Fahnen, durch die der Wind in Wellen hinsfährt. Und plötzlich schnellen, als wollten sie die ganze Höhle mit all ihren Säulen, Ästen, Galerien und dem feinen Filigran

tiefe Höhle, ein schauerlicher Grund, und nun scheint es uns, nein, es ist Wahrheit, als fielen wir wieder hinab, zurück in den Rachen der grausen Charybdis. Aber da schließt sich auch schon unter uns die klaffende Kuppel, fängt die fallende Flut, — ein Augenblick des Stillstands, wir wirbeln durcheinander, und mit dem nächsten Schlage treibt uns die Welle in weitem Bogen davon, in die Lunge hinein. Nach allen Seiten teilt sich der Strom, stiller und stiller wird die Flut, langsam die Fahrt, die Kanäle werden eng, und durch die dünneren Wände können wir wieder wie ehemals in das Land ringsum hinaus-

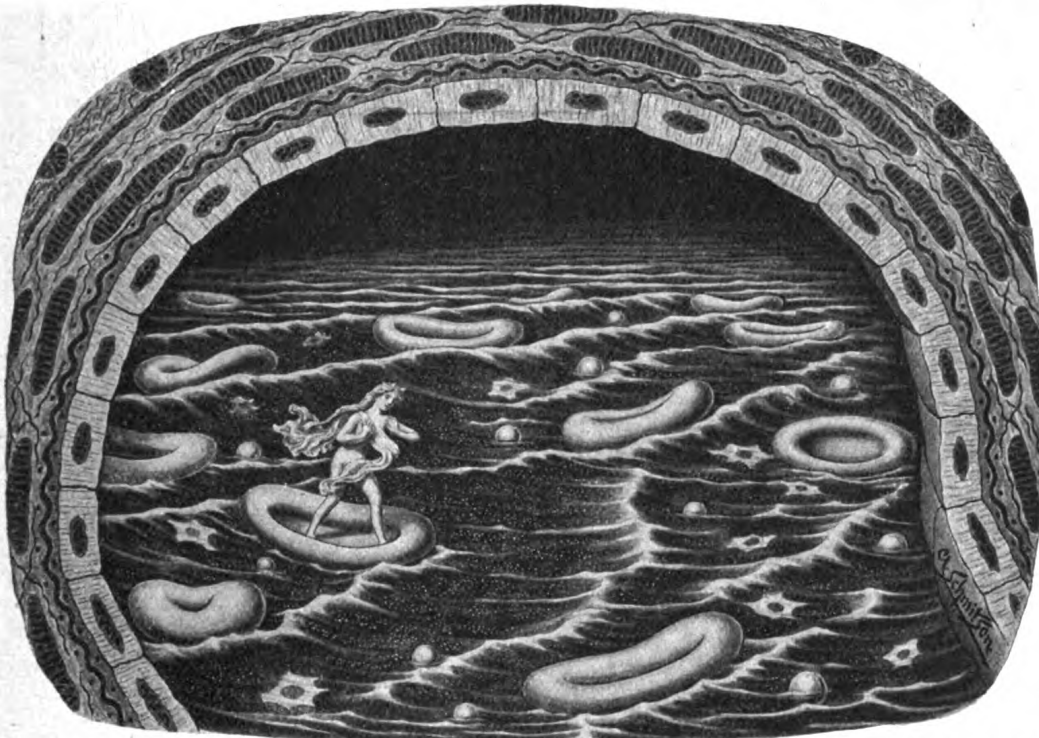


Abb. 4. Auf den Wellen des Blutstroms, in dem man die Zellennachen der Blutkörper, die Sterne der Blättchenzellen, die Kugeln der Fetttropfen und den Blutstaub sieht. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

der Wände und mit all den Zellennachen, die zwischen den tropfenden Säulen im roten Höhlensee umherfahren, zwischen sich zerschellen, die Wände aufeinander zu. Wir fühlen uns erhoben, steigen zwischen den Säulen empor, schweben im freien Raum der Kuppel, kommen ihren Säulen nahe, wollen uns an ihnen halten, uns zu retten, aber da öffnet sich die Kuppel über uns, wie von einer unsichtbaren Maschinerie in drei Teile aufgezo-gen, und nun fliegen wir, als schleudre eine Explosion uns durch das Dach eines Hauses, durch die klaffende Kuppel empor. Nun schweben wir hoch über dem Herzen, unter uns aber gähnt durch das geborstene Dach die

schauen. Rechts neben uns läuft parallel zur Ader ein Lustrohr, von Knorpelringen schimmernd eingefast, von köstlich frischer Luft erfüllt, das mit jedem neuen Seitenast der Ader ebenfalls einen Stromzweig abgibt, so daß es wie unsere Ader immer dünner wird, bis schließlich nur noch eine feine Glimmerwand Ader und Lustrohr scheidet. Nun endet das Lustrohr wie der Kreuzgang eines Klosters in einem Rondell, das rings von Nischen eingefast ist, — wir sind am Ziel der Lungenfahrt, in der Endkammer der Lusttröhre angelangt, in deren Nischen sich der Austausch zwischen dem Sauerstoff der Luft und der Kohlensäure des Blutes vollzieht. In

langsamere Fahrt kreisen wir um die Nischenhalle herum, aus dem Binnenraum, den wir umfahren, strömt der frische Sauerstoff der Luft uns zu, die Kohlenäure flieht, und, mit hellem neuen Lebensstoff beladen, gleiten wir nun durch einen Seitengang davon, Nebenbäche strömen herzu, aus allen Richtungen kommen sauerstoffbeladene Rähne herangeschwommen, der Strom wird breiter, weiter, dunkler, und nun fahren wir wieder in immer rascherem Lauf dem Herzen zu. Wieder hören wir das Hämmern in der Tiefe, wieder rauscht es wie ein Wasserfall, erst fern, dann nahe, näher und näher, und wieder

Schleifen-Acht des Blutkreislaufes, in deren Schnittpunkt zwischen Lungen- und Körperkreis das Herz als Pumpe arbeitet, 4000 mal, und nicht ein einziges Mal wiederholen wir den gleichen Weg. Jedesmal verlassen wir in Herzensnähe die großen Ursprungstämme durch einen anderen Seitenkanal und gleiten von diesem in einen anderen Nebenast und von hier in eine andere Sonderader, und kein Mal wiederholt sich im Milliardenneß der Haargefäße die abenteuerliche Reise. O reiches, unerschöpflich reiches Land des Lebens, von Fluren, Wäldern und Gebirgen, von Felsenhöhen, Alpenpässen,

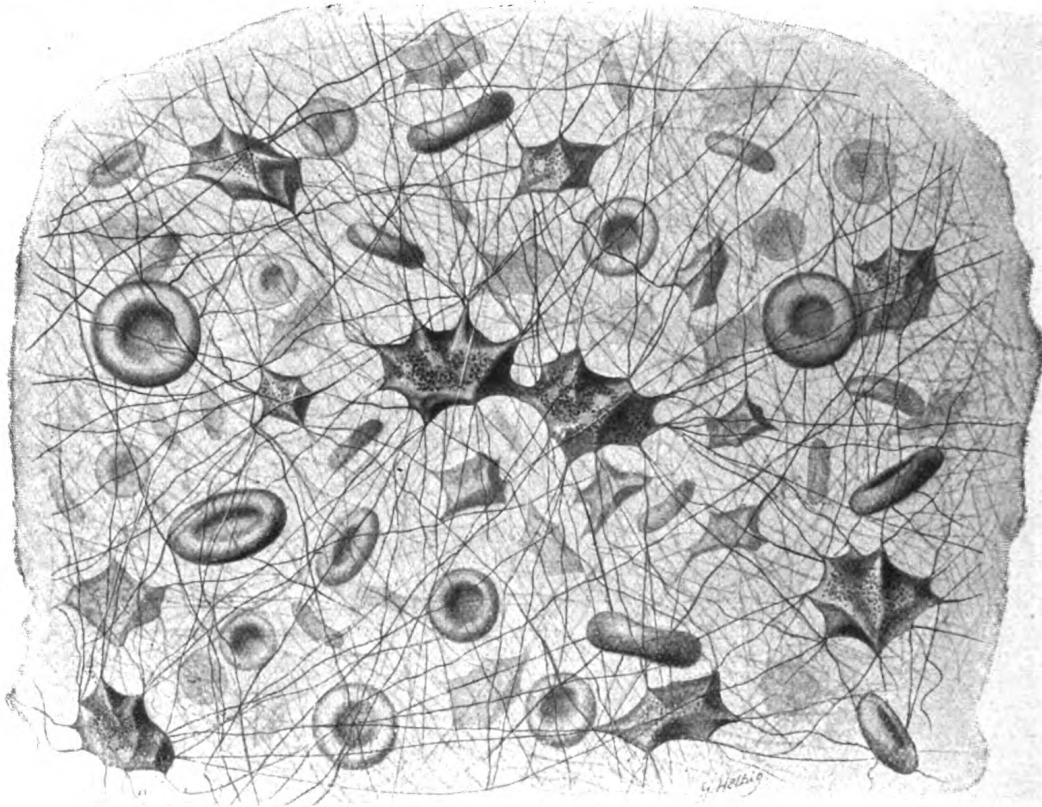


Abb. 5. Blick auf geronnenes Blut mit den im Fibrinneß hängenden Blutzellen und den zu Ballen zusammengelebten Plättchenzellen, von denen die Gespinnstfasern ausgehen. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

erleben wir, dieses Mal in den linken größeren Teil des Herzens einsehend, das apokalyptische Schauspiel des Höllensturzes in die Herzentiefe, der Durchfahrt durch die schwingenden Herkulesfäulen der Kammerklappen und des Aufstiegs durch das berstende Dach der Kuppel, dann fahren wir über den Riesenbogen der Ursprungsader in einem wahren Looping-to-loop in das Gebiet des Körpers hinüber. Wohin? Mit jedem Umlauf führt uns der Weg in ein anderes Gebiet des 30-Billionenzellenreichs des Menschenkörpers. 4000 mal am Tage durchfahren wir die große

Wasserfällen reich erfülltes, von Tropfsteinhöhlen, unterirdischen Flüssen, Kratertiefen und Bergwerkstollen tausendfach durchgrabenes Land! Du Land der Pyramiden und der Labyrinth, der Hängegärten, der Mäanderströme! Du Reich der Zellenstädte und der Drüsenfabriken, der Nervenzentralen und der chemischen Magierkabinette. Du Paradies der Forschung! Geisterreich der Theorie! Duzendmal am Tage treiben wir längs der Schlingen des Darmes dahin und auf einen ihrer tausend Quais hinaus, die mit schmaler Zottenspitze in das Hasenwasser des

Nahrungsflusses ragen, gleiten in langsame Bogenfahrt längs des Ufersaumes hin und tragen den geschäftigen Trimmern Sauerstoff hinzu, daß sie die Fracht der Nahrung, die Ballen Zucker, die Ketten der Eiweißmoleküle, die Ballons der Fetttropfen hurtig aus der Darmesflut auf das Zellendock befördern. Vom Darm aus fahren wir in die Leber, wo die aufgenommene Nahrungsfracht ausgepackt und in den Schmelzkammern der Leberläppchen chemisch analysiert und dann zu Leberstärke umgewandelt wird. Ebenso oft ziehen wir durch die roten Felder der Muskelzellen längs der geheimnisvoll elektrisch geladenen Voltasäulen der gestreiften Fasern hin, bald unten im Schenkel, bald droben auf dem Scheitel, bald drinnen im Rumpf, jedesmal in einem anderen Bezirk mit anderen Anlagen, anderer Anordnung, anderen abenteuerlichen Formen. Oder wir steigen in Wendeltreppenwindungen den Eiffelturm der Wirbelsäule empor, umkreisen in schwindelnder Bergesfahrt das gletscherweiße Nervenmark des Nackens und treten durch das Hinterrückloch in den Boden der Schädelhöhle ein. Hier wechseln wir den Kurs. Bald umsegeln wir durch das berühmte Kranzsystem des Schädelbodens den Grund des Hirns, bald bringen wir über das Terrassenland der Hüllen in das Innere dieser Arktis unseres Leibes, um durch den unterirdischen Nautengraben zu den Tropfsteinhöhlen der „Ventrikel“ aufzusteigen, von deren Schleierdecken der Tau der Nervenbäume silbern niedertropft. Wir fahren im Auge umher in allen seinen Schichten, bald droben über die Glycerfläche des Apfels, bald durch das Wirbelgebiet der Venen, bald am Kraterrand des Pupillenloches entlang oder an den Ufern des kristallinen Sees der Linse; wir durchstreifen die Labyrinthlandschaft der Nasenhöhle mit ihren dampfenden Sümpfen, treiben durch die tief ins Felsenbein eingeschnit-

tenen Kanons der Ohren, steigen mit Sehnen und Bändern vom hohen Gebirge des Schädels in die Regionen des Halses nieder. Wie Egyptenfahrer besuchen wir die Pyramiden der Kehlkopfknorpel mit ihrem wunderbaren Stellwert, wandern über das Karstgebiet der Rachenmandeln hin und fahren durch den Kanal des Kiefers zu den Marmorburgen der Zähne. Duzendmal gleiten wir täglich längs der Nerven hin und betrachten mit geheimer Furcht die hochgespannten Nabel hinter ihren feidenen Isolatoren. Wir klettern die moosbewachsenen Hänge der

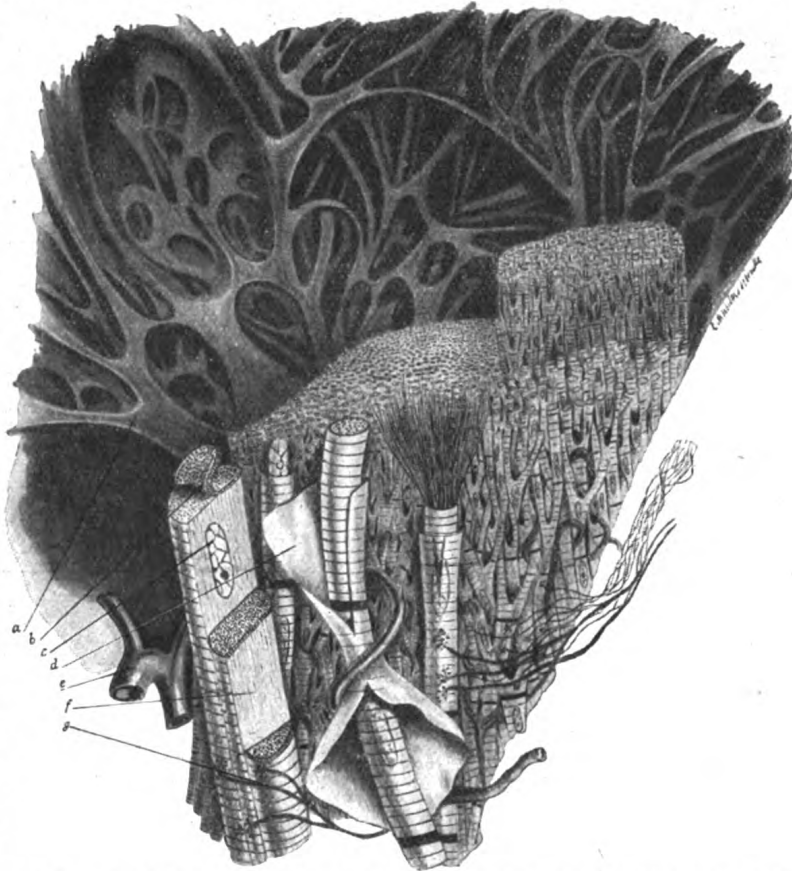


Abb. 6. Teilbild aus der Säulenhalle des Herzens mit der Riskenwand im Hintergrund und den von Nerven und Adern umhüllten Muskelsäulen im Vordergrund. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

Gelenkhöhlen hinauf und steigen durch die Architektur der Knochenbälkchen wie der Besucher des Pariser Eiffelturms durch das Gestänge dieses höchsten Menschenbaues. Wir dringen in das verschlossene Tibet der Knochenhöhlen ein und wandern durch ihr steinernes Flußbett an den Austerbänken des Knochenmarks und den Schwammlagern des Lymphgewebes vorüber. Hundertmal eilen wir an die Grenzen des Reiches und fahren durch das Hügel- und Papillenland, deren jede ein Fort darstellt, mit Waf-

fen und Signalapparaten versehen, die Grenze des Reiches als Festungszone und Küstenwacht zu schützen, kreuzen durch den Wald der Haare und gleiten unter den Spiegelflächen der Nägel hin. Hundertmal kommen wir bei unserer Aufahrt in der großen Körpervene kurz vor ihrem Einlauf in das Herz an jener Stelle vorbei, wo der Lymphstrom des Darmkanals mit allen Nahrungsflüssen in den Blutstrom mündet, und sehen den milchigen Nahrungsfluß weithin sichtbar sich in das dunkle Blut ergießen. Immer neu führt uns der Weg ins Industriegebiet der Drüsen, Schilddrüse und Speicheldrüse, Magen und Milz, Keimdrüse und Nieren, und in jeder

sehen wir ein Neues, und auf jeder Fahrt sehen wir das Alte von einer anderen Seite neu — glaubt ihr uns nun, daß wir es nicht erzählen können? 80 000 mal kreist in seinem 20-Tage-Leben der Rachen einer Blutzelle durch den Körper, 80 000 mal müßte man eine neue Geschichte beginnen, wollte man die Ergebnisse eines Zellenfahrers im Menschenblut erzählen. 1000 Märchen hat in 1000 Nächten die arabische Königin ihrem grausamen Gatten erzählt. Ihrer 80 000 müßte Sinbad, der Seefahrer aus der Ziliputwelt der Zellen, von seinen Abenteuerfahrten auf den roten Strömen des Lebens berichten. . . .

Verwandlung von Wolfram in Helium bei einer Temperatur von 20000°.

von Dr. Werner Bloch.

Seitdem die Physik sich die Atome nach dem Vorbild des Sonnensystems aus einem schweren Kern und darum kreisenden leichten Elektronen gebaut denkt, ist von vielen Forschern gleichzeitig der Versuch unternommen worden, die Atome in ihre Bestandteile zu zerlegen und die Elemente ineinander umzuwandeln. Vor wenigen Jahren ist es dem englischen Physiker Rutherford gelungen, den ersten erfolgreichen Schritt auf diesem Wege zu tun. Er bombardierte die Atome des Stickstoffs mit den schnellen α -Teilchen, die das Radium enthält, und diese schlugen hin und wieder aus den Kernen der Stickstoffatome Wasserstoffatome heraus. Damit war der Beweis geliefert, daß auch die Kerne der Atome nicht einfach und unteilbar sind, sondern daß wenigstens die Kerne der schwereren Atome aus einfacheren Bestandteilen zusammengesetzt sind.

Dieser Versuch legte eine Erklärung nahe für eine astronomische Erscheinung, die schon seit längerer Zeit bekannt war. Die spektroskopische Untersuchung der Sterne hat ergeben, daß gerade auf den heißesten Sternen die schweren Elemente fehlen, und diese Beobachtung führte zu der Vermutung, daß bei der hohen Temperatur dieser Sterne die Atome so heftig gegeneinander prallen, daß die aus vielen einzelnen Bestandteilen zusammengesetzten Kerne der schweren Atome dort nicht bestehen können.

Als nun im Jahre 1920 der amerikanische Physiker Dr. J. N. Anderson ein Verfahren angab, das gestattete, Temperaturen zu erreichen,

die die Sternentemperaturen noch übertreffen, da ergab sich für die experimentelle Physik ein neuer Weg, den Kernen der Atome zu Leibe zu rücken.

Das Verfahren besteht darin, daß man einen elektrischen Kondensator von hoher Kapazität auf eine Spannung von 30 000—100 000 Volt lädt, und ihn dann durch einen äußerst feinen Draht plötzlich entlädt. Dabei leuchtet der Draht einmal in blendender Helle auf und zerstäubt zu einem Dampf, der eine Temperatur von mehr als 20 000° erreicht. Diese Temperatur ließ sich sowohl aus der Lichtstärke bestimmen, als auch aus dem hohen Druck, den das Gas auf die Wände des Gefäßes ausübte, in das der Draht eingeschlossen war. Photographische Aufnahmen mit dem Drehspiegel haben ergeben, daß die Explosion nur etwa $\frac{1}{300\,000}$ Sekunde dauert. Die mechanischen Wirkungen sind außerordentlich. In dem Augenblick, in dem der Draht explodiert, zerspringt das Gefäß in tausend Stücke, und wenn das Gefäß mit Wasser gefüllt ist, so zerstäubt auch dieses vollständig.

Zwei amerikanischen Physikern, L. Wendt und Clarence E. Frison, gelang es, diese Explosion in besonders für diesen Zweck hergestellten Glasugeln von etwa 300 ccm Rauminhalt auszuführen, die durch den Druck nicht zerstört wurden, und es somit gestatteten, die entstandenen Gase zu untersuchen (Abb. 1).

Den Aufbau des Versuches zeigt die beigefügte Schaltungsübersicht (Abb. 2). Der Hoch-

spannungs-Transformator kann auf kurze Zeiten einen Wechselstrom von 40 Ampère Stärke und 220 Volt Spannung aufnehmen. Dieser Transformator ist imstande, den Strom auf 100 000 Volt umzuspannen. Die beiden vorgelegten Hochspannungskondensatoren sollen etwaige Rückschläge unschädlich machen, wenn durch einen Zufall der Sekundärkreis kurz geschlossen wird. Die Glühlathodenröhre dient als Gleichrichter, d. h. sie läßt den Strom nur in der einen Richtung hindurch, und dieser Strom lädt den Hochspannungskondensator. Der Kondensator hat

gegenwärtigen Verfahren irgendwie erlauben, jedenfalls so weit, daß kein Strom mehr zwischen den Elektroden eines seitlich angebrachten spektroskopischen Rohres übergang. Dann konnte man nach der Explosion des Drahtes das Spektrum der entstandenen Gase in dem seitlichen Rohre untersuchen. Dabei zeigte sich deutlich die helle, gelbe Linie des Heliums; einige schwächere Linien schienen auf Stickstoff hinzuweisen, und einige Linien sprachen für die Anwesenheit von Quecksilber. (Die Versuchsleiter halten es für möglich, daß etwas Quecksilberdampf aus den

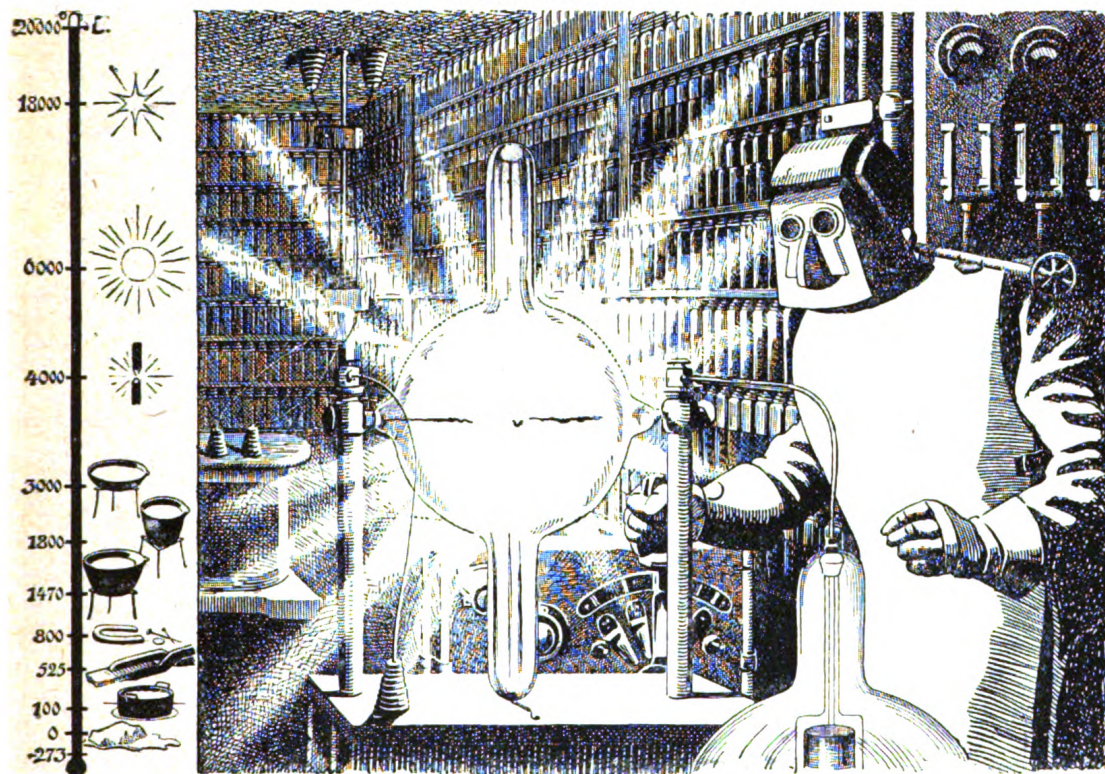


Abb. 1. Laboratorium der amerikanischen Physiker Prof. L. Wendt und E. E. Frion, wo Temperaturen bis zu 20 000° C erreicht worden sind. Um einen Begriff von diesen Hitzegraden zu geben, sei erwähnt, daß bei 0° Eis schmilzt, bei 100° Wasser kocht, bei 525° Rotglut des Eisens beginnt. Bei 800° verschwindet die magnetische Anziehungskraft, bei 1470° schmilzt Nickel, bei 1800° Platin, bei 3000° Wolfram, 4000° erzeugt der elektrische Lichtbogen, 6000° herrscht auf der Sonnenoberfläche, 18000° erreichen die heißesten Sterne und 20 000° wurden im Laboratorium erzielt. (Nach Science and Invention.)

eine Kapazität von etwa $\frac{1}{4}$ Mikrofarad und hat so große Durchschlagfähigkeit, daß er einer Spannung von 30 000 Volt widersteht. Die Funkenstrecke schließt den Sekundärkreis selbsttätig in dem Augenblick, in dem die Spannung in dem Kondensator die erforderliche Höhe erreicht hat.

Die Ergebnisse dieser Explosion konnten auf zwei Weisen untersucht werden: Das eine Mal wurde die Luft so gründlich aus der Kugel, die den Wolframdraht enthielt, entfernt, als es die

Luftpumpen in die Glaskugel geraten sein könnte.)

Das andere Mal explodierte der Draht in reinem Kohlendioxyd. Nach der Explosion wurde der Gasinhalt der Kugel in ein Gefäß mit konzentrierter Kaliumhydroxyd-Lösung geleitet, die das Kohlendioxyd vollständig verschluckte, sodaß nur noch die Gase übrig blieben, die bei der Explosion entstanden waren. Hierbei ergab sich eine Gasmenge von etwa 1 ccm, die aus einem Draht von 0,0005 Gramm Gewicht entstanden

ist. Wenn das ganze Gas Helium ist, so würde das einer Verwandlung von etwa der Hälfte des Wolframs in Helium entsprechen. Bis jetzt

konnte aber das Gas noch nicht vollständig analysiert werden. —

Die beiden Forscher wollen ihre Versuche

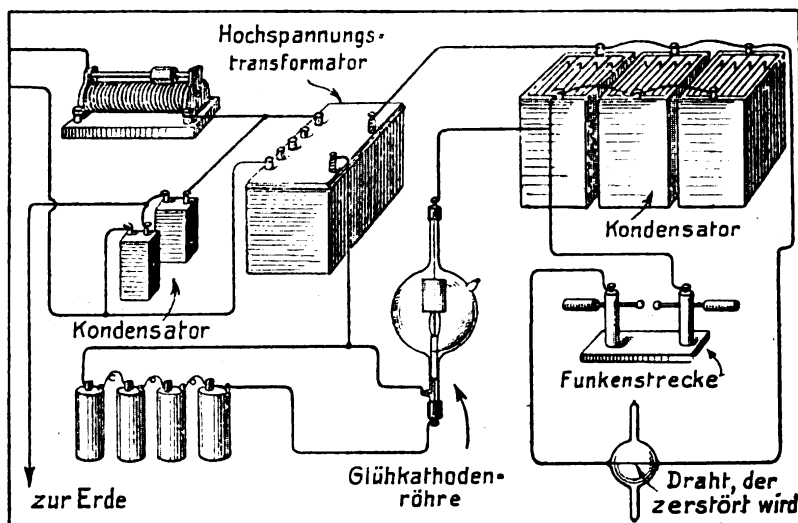


Abb. 2. Schematische Zeichnung der Apparatur zur Verwandlung von Wolfram in Helium. Der Hochspannungstransformator erzeugt einen Wechselstrom von 100 000 Volt Spannung. Der Wechselstrom wird durch eine Glühkathodenröhre gleichgerichtet und lädt dann den großen Kondensator auf. Hat der Kondensator die erforderliche Spannung erreicht, so entlädt er sich auf dem Wege über die Funkenstrecke durch den Wolframdraht. Der obere Anlauf der Glasgugel dient zur spektroskopischen Beobachtung der durch die Zerstörung des Drahtes entleerenen Gase; mit dem unteren Anlauf war die Kugel an die Luftpumpe angeschlossen und ist dort abgeschmolzen worden.

auf dem eingeschlagenen Wege fortsetzen, denn es hat sich gezeigt, daß jedenfalls neue Ergebnisse auf diese Weise zu erzielen sind. Wenn wir auch noch lange nicht soweit sind, ein Element nach Willkür in ein anderes zu verwandeln, so bedeutet doch die Umwandlung überhaupt eines Elementes in ein anderes einen unerhörten Schritt vorwärts, wenn wir uns vorstellen, wie fest noch vor wenigen Jahrzehnten die Überzeugung von der Unveränderlichkeit und Unzerstörbarkeit der Atome bei allen Sachverständigen war. —

Vermischtes.

Oscar Hertwig zum Gedächtnis. Mit dem am 25. Oktober 1922 verstorbenen Berliner Anatomen und Biologen Oscar Hertwig ist eine wissenschaftliche Persönlichkeit von ganz großem Ausmaß, von internationaler Bedeutung dahingegangen. Will man seine berühmteste Entdeckung, die den Befruchtungsvorgang am tierischen Ei aufklärte (1875), richtig werten, so wird man sagen müssen, daß hier zum ersten Male eine sichere Vorstellung über die stoffliche Grundlage der Vererbung gewonnen wurde. Die Erkenntnis, daß das Wesen der Befruchtung in der Verschmelzung zweier Zellkerne, eines väterlichen und eines mütterlichen, besteht, ist seither von zahlreichen Forschern bei den verschiedensten Lebewesen aus dem Tier- und Pflanzenreiche, auch bei vielen Einzelligen immer wieder bestätigt worden und gilt auch für den Menschen. Hertwig muß daher neben Gregor Mendel, der, wenn auch zunächst unbeachtet, 1865 die physiologischen Grundregeln der Vererbung aufstellte, als Begründer der modernen Erblchtheitslehre bezeichnet werden.

Jener Großtat, die dem noch jugendlichen, 1849 geborenen Forscher gelang, gingen bereits sehr wichtige vergleichend-anatomische Studien voraus, und es folgte eine große Reihe glänzender Forschungen zur beschreibenden und namentlich experimentellen Entwicklungs- und Zellenlehre (einige davon gemeinsam mit seinem Bruder Richard Hertwig, dem berühmten Münchener Zoologen). Alle diese Arbeiten,

die fast stets zentrale Probleme der Biologie behandeln, tragen ein klassisches Gepräge. Man schwankt, ob man mehr die Zielbewußtheit der Fragestellung, die Energie und Schnelligkeit in der Durchführung der Untersuchung oder den kristallklaren Stil der Darstellung bewundern soll. Als Musterbeispiel dieser Arbeitsweise seien die Radiumexperimente an tierischen Keimzellen (1911) genannt, die den endgültigen Beweis für die überragende Bedeutung des Zellkerns bei der Vererbung erbrachten. Es ist hervorzuheben, daß Hertwig mit als einer der ersten das Experiment in die Entwicklungslehre einführte und so diesen zurzeit im Vordergrund des Interesses stehenden Forschungszweig begründete half.

Neben diesen großartigen Leistungen als Forscher entfaltete Hertwig auch eine umfassende Lehrtätigkeit, seit 1888 in Berlin, wo viele Hunderte junger Mediziner in seinen vorbildlich abgehaltenen Vorlesungen und praktischen Kurien in der Gewebelehre und Entwicklungsgeschichte unterrichtet wurden, und — was fast wunderbar erscheint — er fand auch die Zeit, die führenden Lehrbücher seines Wissenschaftsgebietes zu schreiben: das „Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere“ und die „Allgemeine Biologie“. Hier kam Hertwigs meisterhafte Darstellungskunst wieder zur vollen Geltung. Er hat so auf die biologische Begriffsbildung und Denkweise unserer Zeit einen sehr tiefgehenden Einfluß geübt. Überdies hat namentlich

die „Allgemeine Biologie“ durch die Anregung, die von ihr ausgeht, der Lebenswissenschaft sicher zahlreiche Jünger und Freunde gewonnen.

In seinen letzten Lebensjahren wandte sich Hertwig ausschließlich allgemeineren Problemen zu, indem er in mehreren Büchern (insbesondere im „Werden der Organismen“, 1916) gewissermaßen das Fazit seines reichen Forscherlebens zog. In den letzten Werken greift er von biologischer Grundlage aus auf soziologisches und philosophisches Gebiet über und liefert in seinem „Staat als Organismus“ (1921) eine Staatstheorie, die gerade in unserer gärenden Zeit größte Beachtung verdient, weil sie von sehr hoher Warte aus Grundlinien für eine gesunde politische Entwicklung aufstellt, die nach Hertwig stets im Einklang mit den allgemeinen Prinzipien der belebten Natur stehen muß.

S. Gutherz.

Eine „automobilfeindliche“ Pflanze.

Während wir Amerika allerlei Ungeziefer und Unkräuter verdanken, hat auch die Neue Welt aus Europa einzelne unangenehme Beigaben erhalten. Dazu gehört nicht zum wenigsten das Erdsternchen oder die Erdstachelnuss (*Tribulus terrestris*),

der Leichtigkeit, mit der sich die dornigen Früchtchen an den Kleidern festhaften und durch Wind, Wasser usw. ausgebreitet werden, dürfte dies sehr schwierig sein.

Pendeluhr und Siedepunkt. Eine merkwürdige Zusammenstellung! Sollte wohl gar zwischen dem Gang einer Pendeluhr und dem Siedepunkt des Wassers ein Zusammenhang bestehen? Nun, bekanntlich hängt der Siedepunkt des Wassers, wie der jeder Flüssigkeit, vom Luftdruck ab. Bei 100° C siedet das Wasser nur, wenn der Luftdruck 760 mm beträgt; bei geringerem Druck früher, bei höherem später. Durch sehr genaue Versuche von Regnault, Magnus u. a. wurden die zusammengehörigen Werte von Druck und Siedepunkt in Tabellen zusammengestellt; da findet man z. B., daß bei 490 mm Druck das Wasser schon bei 88° C kocht. Man kann daher aus dem Siedepunkt des Wassers mit Hilfe dieser Tabellen den Luftdruck bestimmen. Nun ist der Luftdruck wesentlich abhängig von der Höhe; auf Bergen ist er kleiner als gleichzeitig im Tal; natürlich, denn die drückende Luftsäule wird ja kleiner, je höher der Berg ist, und auf Grund dieser Tatsachen bestimmt man eben mit dem Barometer die

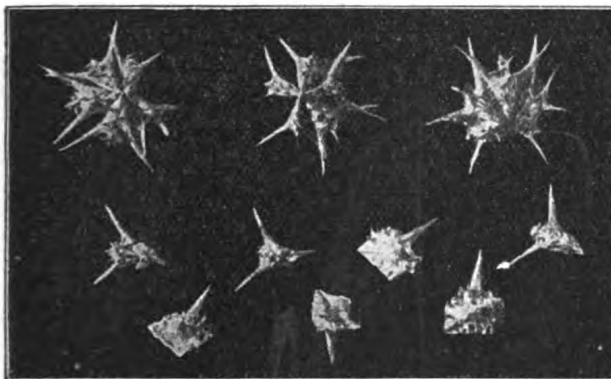


Abb. 1. Früchte des Erdsternchens (*Tribulus terrestris*).

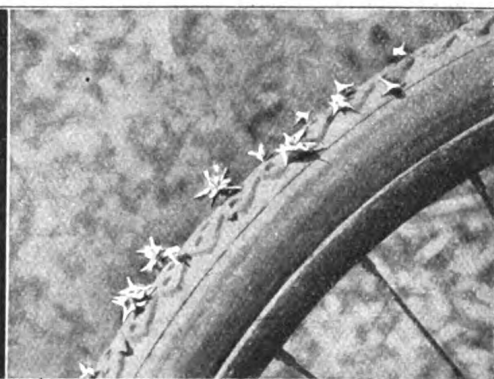


Abb. 2. Reifenstück mit eingespießten Dornen des Erdsternchens (Aus Scientific American.)

eine krautartige Zygophyllacee, die ursprünglich nur in Südeuropa, und zwar besonders bei Tiume und in Italien, vorkam. Das zarte, verästelte Rhizom kriecht wagrecht unter der Erdoberfläche und treibt liegende, zarte, kaum spannenlange Stengel mit gefiederten Blättern. Die Blüten stehen einzeln in den Blattachseln. Die nussartigen Spaltfrüchte zerfallen in bestachelte Teilfrüchtchen, die leicht den Tieren anhaften und so die allgemeine Verbreitung der Pflanze in den wärmeren Ländern bewirkt haben. Nach Amerika gelangte das Unkraut durch Kletten in der Wolle von Schafen. Es verbreitete sich dort sehr rasch in den Staaten Kansas, Arkansas, Texas, Nebraska, Iowa, Indiana und Illinois. Da es zumeist an Wegetändern wächst, springen die Teilfrüchtchen mit ihren Stacheln (Abb. 1) oft auf die Straße ab und dringen in die Reifen der Automobile und der Fahrräder ein. So sind sie dort zu einer wahren Plage geworden, wie man aus dem hier abgebildeten Stückchen Reifen (Abb. 2) erkennen kann. Man versucht jetzt, das Unkraut, das man in Amerika Puncture Plant (Stechpflanze) nennt, mit Eisenpulver und Naphthalin auszurotten, aber bei der großen Verbreitung, die es bereits erlangt hat, und bei

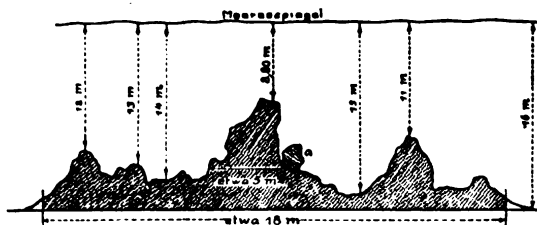
Höhe eines Berges. Dazu sind allerdings zwei gleichzeitige Beobachtungen, eine im Tal, die andere auf der Höhe nötig, auch müssen die Temperaturen und die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse berücksichtigt werden. Hauptsache ist für uns jetzt, daß man die Berghöhe aus dem Luftdruck bestimmen kann. Da dieser durch den Siedepunkt gemessen wird, so läßt sich auch aus dem Siedepunkt des Wassers die Berghöhe bestimmen. Das kann aber auch mit Hilfe eines Pendels geschehen. Es hängt die Schwingungszahl eines Pendels, d. i. die Anzahl von Schwingungen in einer Sekunde, zunächst von der Pendellänge, dann aber auch von der treibenden Kraft, der Anziehungskraft der Erde, ab. Die Pendelbewegung ist ja eigentlich eine Fallbewegung, und daher bestimmt auch dabei die durch die Schwerkraft hervorgerufene Beschleunigung die Schwingungszahl. Nun nimmt aber die Schwerkraft mit dem Quadrat der Entfernung vom Erdmittelpunkt ab; somit auch die Freifallbeschleunigung in gleichem Maße. Es läßt sich durch einfache Rechnung zeigen, daß die Schwingungszahlen eines Pendels in verschiedenen Höhen sich umgekehrt verhalten wie die Entfernungen des Schwingungsortes vom Erdmittelpunkt. Daraus er-

gibt sich unmittelbar, daß sich die Höhe eines Berges auch mit Hilfe eines Pendels bestimmen, und umgekehrt aus der Berghöhe und der Länge des Pendels seine Schwingungszahl errechnen läßt. Aus dem Siedepunkt des Wassers bestimmt sich also der Luftdruck, daraus die Berghöhe, aus dieser die Freifallbeschleunigung und die Schwingungszahl des Uhrpendels und daraus die Feststellung, ob die Uhr richtig geht oder nicht.

Allerdings, wollte man diese Bestimmung wirklich durchführen, so läme man wohl zu keinem fehlerfreien Ergebnis, weil jeder Messung Mängel anhaften; spielen doch auch Temperatur, Feuchtigkeit, Gehalt der Luft u. a. Momente dabei mit. Es läßt sich aber zeigen, daß zwischen dem Siedepunkt des Wassers und dem Gang der Pendeluhr, so unglaublich es auch auf den ersten Augenblick klingen mochte, ein Zusammenhang besteht, da ja beide Erscheinungen von der Schwerkraft abhängig sind.

M. Rusch.

Der Meeresgrund. So wie man sich früher zumeist ein ganz falsches Bild von der Meerestiefe machte, so sind auch die Vorstellungen über den Meeresboden oft völlig irrig. Im allgemeinen weist der Meeresgrund nicht so große Verschiedenheiten und Unebenheiten auf wie die Festlandsfläche, und zwar weil die niederinkenden tierischen und pflanzlichen Reste im Laufe der Jahrtausende etwaige Täler mehr oder weniger ausgefüllt haben. An der Küste bilden auch die Anschwellungen der Flüsse und die Überreste der Zerstörung an der Küste erhebliche Massen, die den Meeresboden ausgleichen. Der Meeresgrund ist deshalb zumeist flachwellig und wird nur von all-



Der Meeresgrund an der Westküste Frankreichs, wo das französische Panzerschiff „France“ unterging. a Felsblock, der durch das sinkende Schiff abgestoßen wurde.

mählich aufsteigenden Bodenanschwellungen (Rücken, Platten oder Schwellen) und sanft geböschten muldenförmigen Einsenkungen (Tälern oder Becken) unterbrochen. Es gibt natürlich auch größere Erhebungen im Meere, deren Spitzen und Rücken oft als Inseln, Bänke, Riffe, Klippen und Schären über die Oberfläche hinausragen. Am gefährlichsten sind aber die auf der Oberfläche nicht sichtbaren Erhebungen, und die immer wiederkehrenden Schiffsunfälle beweisen, daß auch die besten Meereskarten nicht davor zu bewahren vermögen. Ein bezeichnendes Beispiel dafür liefert der Untergang des französischen Kriegsschiffes „France“ (26. August 1923) vor der Landzunge von Quiberon an der Westküste Frankreichs. Das Panzerschiff stieß dort auf einen Felsen unter Meer und wurde so aufgerissen, daß es unterging. Die Stelle ist von dem Turm Er-Vondeur an der Küste 2375 Meter entfernt. Man hat sie später verhältnismäßig leicht auffinden können, weil sie bei den Fischern der Gegend als gefährlich galt. Der Unfall ist haupt-

sächlich dadurch entstanden, daß die „France“ jene Stelle der Ebbe zu durchfahren suchte. Durch Taucher hat man das Schiff ausfindig gemacht und dabei die Erhebungen auf dem dortigen Meeresgrund angestellt. Das Schiff hatte einen Tiefgang von 9,20 Meter. Infolgedessen köpfte es den Felsen, der sich jetzt noch bis 8,80 Meter unter der Meeresoberfläche erhebt. In der nebenstehenden Skizze ist das Aussehen des Meeresgrundes nach den Feststellungen der Taucher schematisch gezeichnet. —n.

Vogelschutzgehölze. Ein nachahmenswertes Beispiel praktischer Arbeit im Dienste des Naturschutzes bietet der Luxemburger Landesvogelschutzverein. Auf seine Veranlassung wird bei dem Dorfe Nöriich im westlichen Teil des Landes ein Vogelschutzgehölz angelegt. Die Gemeindeverwaltung hat dazu eine 3 Hektar umfassende Fläche des sogenannten Kohnerwaldes zur Verfügung gestellt. Ein zweites Vogelheim wird in dem großen baumreichen Garten des Konviktes, einer nahe an der Hauptstadt Luxemburg über dem malerischen Petrusdal gelegenen Anstalt (Internat für die Zöglinge des Gymnasiums), geschaffen. Den Schülern werden Vorträge über den Vogelschutz gehalten und Anleitungen zum Aufhängen von Nisthöhlen, zur Winterfütterung der Vögel usw. gegeben. Auch im Industriebezirk des Landes will man nicht zurückbleiben. Der Stadtrat von Esch an der Alzette hat 2700 Franken (in deutschem Gelde mehr als eine Million) für Einrichtungen zum Vogelschutz in den städtischen Parkanlagen (Vogelschutzgehölz, Tränkebrunnen für die Vögel, Nisthöhlen, Winterfütterung) bewilligt. —n.

Hat der Laubfrosch Ortsinn und Erinnerungsvermögen? Dem Laubfrosch meines Jungen war es geglückt, im Frühling dieses Jahres aus seinem Gefängnis, in dem er als junges Tier während des Sommers 1921 gelebt und seinen Winterschlaf gehalten hatte, zu entweichen und durch die nach dem Garten offene Tür das Weite zu gewinnen.

Dieser Frosch besaß ein besonderes Kennzeichen: Er war einäugig, an der Stelle des rechten Auges hatte er einen schwarz umrandeten Schlig.

Am einem September-Sonntag v. J. fiel es unserem Jungen ein, sich wieder einen Bewohner für sein gut eingerichtetes Wohnhaus zu suchen, und der Jagdausflug führte an dieselbe Stelle, wo vor anderthalb Jahren der entsprungene Frosch erwischt worden war. Dort fanden sich auch jetzt Laubfrösche von verschiedenem Alter vor und u. a. auch — unser einäugiger Freund.

Die gegenseitige Verblüffung war groß! In das Glas gebracht, schien sich unser alter Freund sogleich heimisch zu fühlen, wußte sofort Gebrauch von der Leiter zu machen und fing sich in aller Gemütsruhe Fliegen, während die beiden anderen neuen Mitgefangenen sich ungebärdig benahmen. Seiner Gewohnheit, Geräusche, wie sie etwa durch das Hacken von Gemüse und dergl. entstehen, durch melodisches Quaken zu begleiten, war er treu geblieben, wie sich schon in den ersten Stunden seiner erneuten Gefangenschaft herausstellte.

Der Ort der Gefangenschaft und sein angestammter Sitz im Brombeergebüsch ist etwa drei bis vier Kilometer entfernt, ein Raum, der durch zwei oder drei Straßenzüge, ein kleines Gehölz, Gärten, Wiesen und Felder und einen schmalen Wasserlauf ausgefüllt wird. Henri Grand-Altwahlstedt.

Der Zaunkönig als Vogelkennner.

Manche Vögel stoßen bei drohender Gefahr laute Warnrufe aus, die nicht nur von den Artgenossen, sondern auch von anderen Tieren wohl beachtet werden. Jeder Jäger hat sicher schon den Eichelhäher verwünscht, wenn er von diesem beim Betreten des Waldes mit lautem Warngeschrei begrüßt wurde. Hat die Schwarzdrossel eine heranschleichende Katze entdeckt, so warnt sie mit solcher Kraft und Ausdauer, daß dem Räuber mit den Sammetpfoten das Erfolglose seiner Bemühungen bald klar wird. Ein Zaunkönig führte mir vor längerer Zeit auf dem Friedhofe seine Künste in dieser Beziehung vor. In aller Frühe war ich zum Beobachten dort. Plötzlich ließ ein aufgeregter Zaunkönig kräftige Warnrufe ertönen. Den Grund zu seiner Aufregung entdeckte ich erst, als ich emporblickte: Ein Sperber strich in der Höhe dahin und suchte ein benachbartes Wäldchen auf. Als der Zaunkönig sich wieder beruhigt hatte, überflog eine Krähe den Friedhof; hier regte sich aber der kleine Kerl mit der kräftigen Stimme nicht im geringsten auf. Er vermochte ja schon aus größerer Entfernung den gefährlichen Sperber von der ungefährlichen Krähe zu unterscheiden — wohl im Gegensatz zu manchem Großstädter.

Prof. Dr. Brodmeier.

Die weiße Taubnessel wächst im Dorfe an Zäunen und Hecken, im Hag und auf Schuttplätzen. Sie ist eine bescheidene Blume, gehört aber mit zu den formenscönsten Kindern unserer heimischen Flora. Die schneeweißen Blüten reihen sich zu zierlichen Quirlen rund um den vierkantigen Stengel und stehen in wirkungsvollem Gegensatz zu dem kräftigen Dunkelgrün der Blätter. Die Blüte ist eine ausgesprochene Hummelblüte. Die Hummeln — wie auch andere Insekten — besuchen bekanntlich die Blüten wegen des in ihnen ausgeschiedenen Zuckersaftes und tragen dabei zugleich den Blütenstaub von Blüte zu Blüte. Für die Hummel ist dieses Pollentragen ein belangloses Nebenbei, für die Pflanze aber ist es von großer Wichtigkeit. Denn was wir Pollen nennen, das sind die männlichen Keimzellen der Pflanze; sie müssen zu den weiblichen Keimzellen einer andern Blüte hinübergetragen werden, damit sie diese befruchten und zu keimfähigen Samenkörnern umgestalten können. Die Hummel besorgt diesen Liebesdienst absichtslos, aber unvermeidlich, sie wird durch die Bauart der Blüte dazu gezwungen. Die Einzelblüte der Taubnessel bildet nämlich in ihrem unteren Teile eine Röhre, mit der sie in dem grünen Kelche sitzt. Tief unten in dieser Röhre wird der Zuckersaft abgeschieden, nach dem die Hummel lüftern ist. Der obere Teil der Blüte wölbt sich wie ein Regendach über der Röhre, und unter diesem Dache, in der schützenden Wölbung, befinden sich die vier Staubbeutel, in denen der Pollen auf Abholung wartet. Will nun eine Hummel Zuckersaft naschen, so läßt sie sich auf der wagerecht abstehenden Unterlippe der Blüte wie auf einem Anflugbrettchen nieder. Kopf und Brust des Tieres passen genau in die Blütenöffnung hinein. Bis zum Nektar aber kann die Hummel trotz ihres langen Rüssels nur hinunterlangen, wenn sie sich so tief wie möglich in die Blüte hineindrängt. Dabei drückt sie ihren dicken Bufel unter das Regendach und streift dabei die Pollenkörner an ihrem zottigen Pelze ab.

Nun steht aber unter dem Regendache mitten zwischen den Staubbeuteln auch die klebrige Narbe des weiblichen Organs. Fliegt daher unsere Hummel zu einer anderen Blüte und drängt sich auch hier wieder hinein, so bleiben unvermeidlich einige Körnerchen an der Narbe haften und können nun die Befruchtung vollziehen.

Anderer Insekten als die Hummel können bei der Taubnessel wenig ausrichten. Für Fliegen, die an allen Blüten herumlungern, sitzt der Nektar zu tief in der Röhre. Der Rüssel der Schmetterlinge würde zwar lang genug sein, die großen, steifen Flügel hindern aber das Tier, in die Blütenöffnung einzudringen. Kleine Käfer kriechen leicht in die Röhre hinein, finden sie aber unten durch einen Kranz seiner Haare verschlossen; für den Hummelrüssel ist das kein Hindernis, das Kleingetier aber krabbelt hilflos und kann nicht hindurch. Die Biene langt mit ihrem Rüssel nicht tief genug — und so ist tatsächlich die Hummel die einzige, „die 's kann und die 's auch tut“.



Taubnessel.

In ihrer vollendeten Anpassung an die Bestäuber stellt die Blüte der Taubnessel eine gut durchgebildete technische Form dar, und es ist von großem Reiz, zu sehen, wie sich die Zweckmäßigkeit mit einer untadeligen Schönheit verbindet. Der Umriß der Blüte mit ihren feingeschwungenen Linien ist sehr fein und anmutig. Die Natur hat hier das verwirklicht, was unser modernes Kunstgewerbe als Grundfals aufgestellt hat: Vollkommene Zweckmäßigkeit ist Schönheit. Engel n.

Falbs Nachfolger. Ältere Leser werden sich noch der Wettervorherlagen von Falb erinnern, der aus der Mondstellung den Verlauf der Witterung, den Eintritt von Vulkanausbrüchen, Erdbeben usw. vorausberechnen wollte. Als aber mit anerkennenswerter Beharrlichkeit unsere Mutter Erde immer an anderen Tagen als an Falbs „kritischen“ einen Schüttelfrost bekam, und ebenso auch der Regen nur zu oft bei „Schönwetter“ fiel, verlor das Publikum schließlich den Glauben an des Meisters kühne Behauptungen, und Falb geriet in wohlverdiente Vergessenheit. Durch den kulturellen und geistigen Niedergang während des Krieges und besonders nachher begann indessen der Weizen der Kartenspieler, Wunderdoktoren und Quacksalber prächtig aufzublühen. Auch auf dem Gebiet der Wetterkunde machen sich Leute zu schaffen, die in vollstümmlenden Broschüren sich namentlich an die Landwirte wenden, ihnen das gute Wetter für die Kartoffelernte schon im Januar zu verraten versprechen, kurz, in ihrem „Wetterkalender“ oder wie das Buch sonst heißt, das Wetter „für jeden Tag des Jahres“ vorausbeschreiben, als ob sie dem heiligen Petrus beim Abfassen seines Wetterprogramms über die Schulter geguckt hätten. Eigentlich sollte das Eintreffen oder besser gesagt Nicht Eintreffen ihrer Vorhersagen ihnen das beste Urteil sprechen; es läge somit kein Grund vor, von wissenschaftlicher Seite gegen diese pathologischen Erscheinungen anzukämpfen. Immerhin besteht aber die Gefahr, daß durch diese schlechten Prognosen auch dem Ansehen der wissenschaftlichen Meteorologie geschadet wird; denn viele Zeitungen drucken diese Berichte zum Teil unter marktschreierischen Titeln, wie „Neueste Wetterwarte für Süddeutschland“ ab, während die Prognosen der wissenschaftlichen Institute infolge der heute langsameren Verbreitung (die telegraphische Ausgabe muß wegen der ungeheuren Kosten unterbleiben), vor allem in vielen Provinzblättern nicht mehr zum Erscheinen kommen. Wenn dann, wie häufig bei diesen Vorhersagen, noch ein Zusatz wie „nach amtlichem Material“ beigelegt ist, wird jedermann glauben, es handle sich um die Voraussage einer meteorologischen Station; das nur allzu häufige Nicht Eintreffen der Prognose wird dann natürlich der „Unfähigkeit der Wissenschaft“ zur Last gelegt. Es ist daher dringend nötig, daß von wissenschaftlicher Seite der Kampf gegen dieses Unwesen aufgenommen wird.

Sehen wir uns nun einmal solche Vorhersagen näher an, zum Beispiel die der „Neuesten Wetterwarte für Süddeutschland“, die ich in einigen südbadischen Zeitungen fand. Die Prognosen sind einem jener Wetterkalender entnommen. Am ersten jeden Monats findet sich in der betreffenden Zeitung das ganze reichhaltige Monatsprogramm. Jeweils für zwei aufeinander folgende Tage gibt der Speisezettel eine Wettervorhersage, wobei zudem die gerade für die Landwirtschaft sehr wichtigen Angaben über die zu erwartende Temperatur (Nachtfrost!) völlig fehlen. Jeder Unbefangene wird freilich schon bei flüchtiger Betrachtung dieses „Systems“ mühsig werden: Ist denn immer zwei Tage hintereinander das gleiche Wetter? Und herrscht denn

überall in Süddeutschland, für das ja diese Prognose gelten soll, dieselbe Witterung? (Andere Autoren kennen für ihre Wetterphantasien überhaupt keine Gültigkeitsgrenze!) Daß häufig in Südwestdeutschland anderes Wetter als im Osten herrscht, ja daß sogar nahe beieinander liegende Landesteile, etwa Nord- und Südbaden, recht verschiedene Witterung haben können, dafür dürfte jedermann aus eigener Erfahrung Beweise genug haben. Ein großer Gültigkeitsbereich ist aber, neben der weiten Verwendbarkeit der Vorhersagen, unbedingt für diese Art von Prognosen nötig aus folgendem Grund: Da tatsächlich das Wetter von Ort zu Ort recht verschieden sein kann, so trifft die für große Gebiete „gültige“ Vorhersage immer ein! Heute da, morgen dort. Ich habe im vergangenen Oktober das Eintreffen der Prognosen der „Neuesten Wetterwarte“ untersucht, sowohl für meinen Beobachtungsort Feldberg als auch für ganz Baden, wobei ich mich des in diesem Falle wirklich amtlichen Beobachtungsmaterials, wie es die Wetterkarten der Badischen Landeswetterwarte bieten, bediente. Von diesen 31 Tagen konnte man nun bei bestem Willen nur 4 finden, an denen die Vorhersagen eintrafen, während von den 26 Prognosen der Karlsruher Wetterwarte (an Sonntagen wird keine Vorhersage gegeben) 23 als zutreffend bezeichnet werden konnten. Daß z. B. das letzte Monatsdrittel recht kühl war, daß selbst in der Rheinebene an einigen Tagen Schnee fiel, so daß die Kartoffelernte in manchen Gegenden Schaden litt, ging aus den Vorhersagen der „Süddeutschen Wetterkarte“ keineswegs hervor.

Wie steht es nun überhaupt mit der Möglichkeit langfristiger Prognosen? Jedem Gebildeten ist heutzutage wenigstens ungefähr die Methode bekannt, auf die Luftdruckverteilung und die Gesetze, nach denen sich diese ändert, Wettervorhersagen aufzubauen. Bei der raschen Änderung in der Gruppierung der Hoch- und Tiefdruckgebiete und den noch lange nicht völlig erforschten Gesetzen ihrer Lageänderung darf es nicht wunder nehmen, daß Prognosen über 3 Tage hinaus nicht möglich sind. Man muß dabei noch bedenken, daß unsere wissenschaftliche Meteorologie fast die jüngste aller exakten Wissenschaften ist. Daß der Mond (durch seine Anziehung), die Sonnenflecken, ja selbst vielleicht die Planeten auf unsere Lufthülle einen minimalen Einfluß ausüben, ist zwar längst von der Wissenschaft anerkannt; zu welchen Fehlprognosen es jedoch führt, wenn auf den Stand der Himmelskörper Vorhersagen aufgebaut werden, zeigt jeder Vergleich derartiger Prognosen mit der tatsächlich eintreffenden Witterung. Wir müssen uns eben darüber klar sein, daß langfristige Prognosen heutzutage unmöglich sind, und daß die von den Fachleuten gegebenen Vorhersagen immer noch das Bestmögliche darstellen, immerhin die wahrscheinlichsten Hypothesen über die kommende Witterung sind. Möchte sich bald diese Erkenntnis in weitesten Volksschreien Bahn brechen und damit die Verbreitung aller Vorhersagen, die nichts als eine Selbsttäuschung sind, völlig unterbinden.

W. Malsch, Beobachter des Feldbergobservatoriums.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Preiserhöhung. Die anhaltende Geldentwertung und die damit ziffernmäßig in die Höhe gehenden Herstellungskosten zwingen auch uns, für das erste Vierteljahr des neuen Jahrgangs neue Preise festzusetzen. Der Mitgliedsbeitrag für das 1. Vierteljahr wird etwa auf Grund der bei Drucklegung dieses Heftes gültigen Herstellungspreise M 650.— bei gehefteten Buchbeilagen sein, bei gebundenen etwa M 950.—. Mit den Preisen für andere Gegenstände verglichen ist das immer noch sehr niedrig. Wir rechnen auch nur das zur Fortführung unbedingt Nötige. Diese Preise können, wenn die Entwicklung in dem Maße wie bisher weitergeht, auch nur für die alten Mitglieder und für die im Januar hinzutretenden gelten; wir müssen uns aber auch da notwendig werdende Erhöhungen vorbehalten.

Die Mitgliedsarten werden Mitte Februar mit Heft 2, in welches sie eingeklebt sind, ausgegeben werden. Bis zum Eintreffen der neuen Karte dienen die Abschnitte der alten als Ausweis. Im Notfall genügt es, wenn bei Bestellungen und Anfragen auf die Mitgliedschaft hingewiesen wird.

Einbanddecken für den Handweiser 1922 stehen in der bekannten, roten Ausföhrung (Preis Anfang Dezember 1922 M 300.—) zur Verfügung. Zum Zusammenbinden der Beilagen eines Jahrgangs in einen Band wurden Decken in der gleichen Farbe angefertigt (Preis zurzeit M 250.—). Für alle früheren Jahrgänge des Handweisers und der Buchbeilagen sind Decken zu gleichen Preisen lieferbar.

Gebundene Buchbeilagen. Die Freude am Besitz von Büchern wird gesteigert, wenn die Bände hübsch gebunden auf dem Bücherbrett stehen. Beziehen Sie deshalb unsere Buchbeilagen in der geschmackvollen gebundenen Ausföhrung.

Die Auslandszuschläge sind vielfach als eine ungerechte Besteuerung beanstandet worden. Sie sind jedoch unbedingt notwendig. Erstens erhalten wir nur in diesem Falle die Erlaubnis zur Ausfuhr von der Ausfuhrbehörde. Dann ermöglichen sie uns, die Preise im Inland zu senken, wodurch manchem weniger bemittelten Volksgenossen der Weiterbezug seiner geistigen Nahrung noch erschwinglich gemacht wird. Wir müssen in Deutschland auch die vom Ausland eingeföhrten notwendigen Lebensmittel zu den für uns fast unaufbringlich hohen Auslandspreisen bezahlen. Ein Vergleich unserer Preise mit den Preisen, die die Ausländer für Erzeugnisse ihres Landes bezahlen müssen, wird unsere geringen Aufschläge gerecht finden. Dann wird man weder abstellen noch sich über scheinbar hohe Preise beklagen.

Verbindliche Preise bei Anzeigen anzugeben, ist leider unter den heutigen Verhältnissen mit den sich ständig überschätzenden Preiserhöhungen aller Rohstoffe usw. als Folge rascher Geldentwertung nicht möglich. Wir können deshalb in unseren

Anzeigen nur die Preise nennen, die bei Drucklegung des betreffenden Heftes, die etwa 6—7 Wochen vor Ausgabe erfolgt, gültig sind. Bei unseren Anzeigen werden wir am Fuße einen Vermerk bringen, an welchem Zeitpunkt die betreffenden Preise gültig waren. Bei Bestellungen ist zu diesen Preisen ein durch die Zeitverhältnisse bedingter Aufschlag hinzuzurechnen. Auf Wunsch geben wir bei beigefügtem Rückporto gerne Auskunft über die Tagespreise. In allen Fällen sind wir bereit, die gelieferten Werke zurückzunehmen, wenn der Preis zu hoch erscheint.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind wieder zahlreiche Beträge eingegangen: Schl. in Hamburg M 7.—, A. St. in Emmendingen M 50.—, Schw. in Stübenseifen M 350.—, L. Schm. in Emden M 27.—, Ungenannt in Wien M 50.—, K. Str. in Mannheim-Neinaw M 208.75, W. R. in Hamburg M 25.—, D. Gr. in Neuenkirchen M 20.50, L. in Milted M 225.—, R. F. in Balicevo 22.—, S. R. in Augsburg M 7.—, Ungenannt M 26.50, So. in Sierzing M 50.—, Dr. A. B. in Gablons M 390.—, A. K. in Etod M 21.—, M. R. in Sao Paulo M 100.—, Ungenannt 14.—, E. K. in Sternberg M 20.—, L. D. in Köln-Ehrenfeld M 116.50, R. B. in Griebbach M 244.50, Lo. in Bielefeld M 55.—, Es. in Grenzach M 100.—, Do. in Ratibor M 24.95, Ga. in Osterburg M 100.—, J. W. in Blunegg M 53.50, Au. in Hagen M 16.—, Re. in Hohenelben M 43.40, Sch. Tourisme „Aurora“ M 15.—, Mli. in Mischersleben M 11.—, El. in Wohlsdorf M 6.—, Me. in Charlottenburg M 21.30, Ungenannt in Wien M 50.—, M. in Tauberschlößchen M 4.—, Le. in Landed M 33.50, A. W. in Berlin-Siemensstadt M 8.50, Wp. in Hagen M 6.—, J. G. in So. Jur M 19.20, M. in Frauendorf M 42.—, B. Str. in Düsseldorf M 21.—, S. R. in Berlin M 50.—, Be. in Graz M 10.—, R. S. in Schindwald M 508.20, D. v. A. in Kronstadt M 49.70, Ch. B. in Odholm M 8.50, R. R. in Stockholm M 112.—, R. in Wien M 7.—, A. R. in Hameln M 36.50, E. Sch. in Grenzach M 141.50, Ch. in Uttenborn M 169.—, Ser. in Eisenach M 54.—, Br. in Ung. Groditsch M 20.—, Ungenannt in Wien M 100.—, B. Fr. in Dubweil M 99.—, R. in Vaden M 750.—, B. in Neutönn M 2.50, R. E. in Vaden-Vaden M 135.50, F. P. in Mesajowen M 51.40, E. Schw. in Frankfurt a. M. M 75.—, R. in Berlin M 50.—, Al. in Augsburg M 17.90, R. in Wattens M 6.—, D. W. in Durlach M 9.—, Ga. in Reuttlshausen M 240.—, S. R. in Stuttgart M 8.50, Hl. in Reichenbach i. B. M 87.50, E. Ka. in Mettmann M 56.70, J. Sch. in Kellerberg M 128.—, E. Sp. in Dainbach M 75.—, Ga. in Rebal M 100.—, A. Sp. in Erndtebrück M 24.20, E. Fr. in Konstantinopel M 148.—, B. A. in Hochwald M 200.—, S. Sch. in Wien M 7.—, J. M. in Bergen M 342.—, F. F. in Schaffhausen M 50.—, R. R. in Kuffig M 5.—, R. R. in Teplitz-Schönan M 5.—, A. R. in Hameln M 15.50, M. J. in Düsseldorf M 8.—, W. R. in Niederdorff M 50.—, D. M. in Altona M 30.—, Dr. W. G. in Griesheim M 7.—, Co. in Runklaue M 17.—, S. S. in Gotha M 100.—, E. E. in Berlin M 18.50, S. Sch. in Troisdorf M 17.50, W. E. in Kaltennordheim M 100.—, Ga. in Rofel M 19.30, Ungenannt M 40.—, Ga. in Grenzach M 200.—, E. B. in Wolferschwenda M 57.—, Dr. E. J. in Dortmund M 157.—, S. G. in Lage M 80.—, M. in Reichenbach M 3.30, Ve. in Gaarszen M 419.50, Br. in Samubi M 500.—, A. W., D. S. und B. R. in Ziegenhals M 2400.—, E. W. in Stuttgart M 5.40, A. S. in Dresden M 6.—, Ku. in Persanzia M 36.—, R. St. in Eberndorf M 13.30, J. G. in Berlin M 97.50, D. St. in Charlottenburg M 63.—, Buchb. G. W. in Bremen für R. P. in Buenos-Aires M 3550.—, J. E. in Möln M 96.—, J. M. in Wien M 50.—, A. G. in Luremburg M 500.—, D. R. in Berlin M 7.—, A. W. in Gmünd M 130.—, D. S. in Gahlberg M 10.—, Fr. S. in Braa-Weimerae M 750.—, J. B. in Waghadt M 750.—, M. W. in Pommersheim M 46.—, F. b. C. in Magdeburg M 20.50, W. Sch. in Grudsko M 1000.—, B. M. E.

Kosmos-Anthologie

Die Natur in der Dichtung

Eine Blütenlese gesammelt und herausgegeben von Tony Kellen.

Diese Sammlung von Gedichten, die in enger Beziehung zur Natur stehen oder sie beschreiben, ist neu und hat keinen Vorläufer. Ein reicher Schatz von Gedichten mußte scharf gesichtet werden, um die für diese Zusammenstellung erwünschte Beschränkung zu erreichen. Die ausländische Dichtung wurde zur Ergänzung herangezogen.

Für Naturfreunde und Literaturkenner ein
p r ä c h t i g e s G e s c h e n k.

In schönem Halbleinenband. — Preisgruppe O = M 2400.—. Anfang Dezember 1922.

===== **Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.** =====

in Triptis M 30.—, Ls. N. in Idstein M 50.—, E. N. in Stuttgart M 110.—, N. G. in Leopoldsdahl M 51.—, St. Schw. in Dombrowa M 81.—, N. in Altona M 44.50, N. in Küstrin M 43.—, Wl. in Straßburg M 516.—, E. G. in Groß-Sachsen M 15.—, Wey. in Helsingfors M 10 000.—, Fr. G. in Reichenberg M 500.—. Allen Einsendern herzlichsten Dank! Wir haben mit der Stiftung schon viel Freude bereiten können. Eine besonders bedrängte Gemeinde in Mörnten haben wir in der letzten Zeit etwas reichlicher bedenken und ihr als Ziel für eine neu anzulegende Pücherei eine größere Anzahl unserer Verlagswerke senden können. Wir sind diesem armen Dorf bei seinen Bemühungen, eine deutsche Pücherei zu gründen, gerne Fate gestanden.

Wer ein Fahrrad besitzt, ist in unserer Zeit der ungeheuren Verteuerung aller öffentlichen Verkehrsmittel beinahe glücklich zu preisen. Und doch — nicht selten kommt man auch als „glücklicher“ Radfahrer in Verlegenheit: Ein größeres Gepäckstück soll mitgenommen werden, man sucht es irgendwo an Rahmen oder Lenkstange des Rades zu befestigen — und dann beginnen die Schwierigkeiten. Man versucht erst zu fahren, aber bald ist man eines Besseren belehrt: Man läuft schön nebenher!

Fortsetzung siehe Seite B 4.

Zwei Neuauflagen

Dr. Adolf Reitz

Nahrungsmittel und Fälscherkünste.

Ein Büchlein zur Untersuchung unserer wichtigsten Nahrungs- und Genussmittel.
Mit einem Anhang: Untersuchung von Kleiderstoffen. Mit zahlreichen Abbildungen.

Das Buch ist auch in seiner Neubearbeitung, die von vielen erwartet wurde, nicht für den Fachchemiker, sondern für den Naturfreund bestimmt, der in den Nahrungs- und Genussmitteln ein Stück seiner Besonderheiten sieht, die er mit Hilfe leicht ausführbarer Untersuchungen zu verstehen bestrebt ist.

R. H. Francé

Sinnesleben der Pflanzen

Jubiläumsauflage ■ 50. Tausend.

Neubearbeitung mit vielen neuen Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers und einem Bild des Verfassers nach einer Zeichnung von W. Plank. Von dieser Neuauflage haben wir eine kleine Anzahl auf besonders gutem Papier in schönem Einband herstellen lassen (Preis dieser Vorzugsausgabe auf Anfrage.)

Diese prächtige Einführung in das geheime Leben von Garten und Flur hat hunderttausende Naturfreunde in diese Rätselwelt voll stiller und doch gewaltiger Kräfte eindringen lassen, sie über den Alltag erhoben und geholfen alle die, die voll Liebe sich der Natur nahen, zu emsigen, fleissigen Freunden der Naturwissenschaft und regen Mitarbeitern zu erziehen.

Jedes Bändchen Preisgruppe G = M 750.— fein gebunden. Anfang Dezember 1922.

===== **Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.** =====

Der Nachbezug früherer Jahrgänge soll allen, besonders neueintretenden Mitgliedern, durch günstige Bedingungen erleichtert werden. Alle Einzelheiten finden unsere Leser in der hier wiedergegebenen Übersicht zusammengestellt. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde. Die früheren Bände waren dazu

bestimmt, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen. Wünschen Sie sich eine gute und dabei billige naturwissenschaftliche Hausbibliothek, dann prüfen Sie untenstehendes Angebot!

Folgende seit Bestehen des Kosmos erschienene Buchbeilagen

erhalten die Mitglieder, solange vorrätig, zu untenstehenden Ausnahmepreisen:

1904	1905	1906
Bölsche, W., Abstammung d. Menschen. Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang. Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelband). Meyer, Dr. M. W., Welterschöpfung	Bölsche, W., Stammbaum der Tiere. Francé, Sinnesleben der Pflanzen. Zell, Dr. Th., Tierfabeln. Leichmann, Dr. E., Leben und Tod. Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.	Francé, Liebesleben der Pflanzen. Meyer, Dr. M. W., Rätsel der Erdpole. Zell, Dr. Th., Streifzüge d. d. Tierwelt. Bölsche, W., Im Steinkohlenwald. Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.
1907	1908	1909
Francé, Streifzüge im Wassertropfen. Zell, Dr. Th., Straußenpolitik. Meyer, Dr. M. W., Kometen u. Meteore. Leichmann, Fortpflanzung u. Züchtung. Floeride, Dr. A., Die Vögel des deutschen Waldes.	Meyer, Dr. M. W., Erdbeben u. Vulkane. Leichmann, Dr. E., Die Vererbung. Sajo, Krieg u. Frieden im Ameisenstaat. Deller, Naturgeschichte des Kindes. Floeride, Dr. A., Säugetiere des deutschen Waldes.	Francé, Bilder aus d. Leben d. Waldes. Meyer, Dr. M. W., Der Mond. Sajo, Prof. Dr. A., Die Honigbiene. Floeride, Kriechtiere u. Kuckuck. Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.
1910	1911	1912
Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf u. Trift. Deller, Fühlen und Hören. Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten. Floeride, Säugetiere fremder Länder. Weule, Kultur der Kulturlosen.	Koelsch, Durch Heide und Moor. Deller, Sehen, Riechen und Schmecken. Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit. Floeride, Vögel fremder Länder. Weule, Kulturelemente der Menschheit.	Gibson-Günther, Was ist Elektrizität? Dannemann, Wie u. Weltbild enthand. Floeride, Fremde Kriechtiere u. Kuckuck. Weule, Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge. Koelsch, Würger im Pflanzenreich.
1913	1914	1915
Bölsche, Festländer und Meere. Floeride, Einheimische Fische. Koelsch, Der blühende See. Zart, Bausteine des Weltalls. Deller, Vom fleischhaften Zellenstaat.	Bölsche, W., Tierwandern, i. d. Umwelt. Floeride, Dr. Kurt, Meeresfische. Lipschütz, Dr. A., Warum wir sterben. Kahn, Dr. Fritz, Die Milchstraße. Nagel, Dr. Ost., Romanistik der Chemie.	Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft. Floeride, Dr. A., Gepanzerte Ritter. Weule, Dr. Dr. K. V. Kerkhof, Alphab. Müller, Alf. L., Gedächtnis u. f. Pflege. Besser, K., Raubw. u. Dicksch. i. d. V. d. W.
1916	1917	1918
Bölsche, Stammbaum der Insekten. Jahre, Bild ins Käferleben. Steberg, Weiterbühnen. Zell, Pferd als Steppentier. Bölsche, Sieg des Lebens.	Besser, Natur- und Jagdstudien in Deutsch-Ostafrika. Floeride, Dr., Plagegeister. Hasterlik, Dr., Spiele und Trank. Bölsche, Schuk- u. Truchbändn. i. d. Natur.	Floeride, Forscherfahrt in Feindesland. Fischer-Dejow, Schlafen und Träumen. Kurtz, Zwischen Keller und Dach. Hasterlik, Dr., Von Reiz- und Kaufsmitteln.
1919	1920	1921
Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel. Zell, Neue Tierbeobachtungen. Floeride, Heber Spinnen u. Spinnnet. Kahn, Die Zelle.	Fischer-Dejow, Lebensgefahr in Haus und Hof. Francé, Die Pflanze als Erfinder. Floeride, Schnecken und Muscheln. Kammel, Wege zur Relativitätstheorie.	Weule, Frühformen d. Mech. Floeride, Gewürm. Günther, Radiotechnik. Sanders, Hypnose u. Suggestion.
1922	Weule, Chemische Technologie — Francé, Leben im Ackerboden. Floeride, Henschrecken und Libellen. — Lohr, Jahreszahlen der Erdgeschichte.	

Preise: Die Jahrgänge 1904—16 (je 5 Bände) kosten für Mitglieder broch. je M 1780.—, gebd. je M 2900.—.
Die Jahrgänge 1917—22 (je 4 Bände) broch. je M 1430.—, gebd. je M 2320.—.

Einzel bezogen kostet jeder Band broch. M 390.—, gebd. M 640.—. (Für Nichtmitgl. je M 450.—, bzw. M 750.—).

Preisermässigung bei Gruppenbezug:

Gruppe I (1904—07) broschiert M 6350.—, gebunden M 10530.—.
Gruppe II (1908—11) broschiert M 6350.—, gebunden M 10530.—.
Gruppe III (1912—16) broschiert M 7960.—, gebunden M 13150.—.
Gruppe IV (1917—22) broschiert M 7960.—, gebunden M 13150.—.

Alle 4 Gruppen auf einmal bezogen: broschiert M 25800.—, gebunden M 44400.—.

Kosmos-Handweiser. Von der sehr wertvollen Zeitschrift sind noch geringe Vorräte von den Jahrgängen 1911, 13, 14, 18, 19, 20, 22 vorhanden. Jeder dieser reichbebilderten, umfangreichen Bände kostet für Mitglieder geb. M 500.—, in Halbleinen geb. M 1250.—. (Für

Nichtmitglieder geh. M 650.—, geb. M 1500.—.) Alle übrigen Jahrgänge sind teils ganz vergriffen, teils nur in wenigen Stücken noch vorrätig. Preise auf Anfrage. Auf Wunsch können größere Beträge nach vorhergehender Vereinbarung auch in einigen Teilbeträgen abbezahlt werden.

Preise Anfang Dezember 1922. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.

Noch der rettende Gedanke: Ein haltbarer „Gepäckträger“ — und uns ist für immer geholfen! — Wie man sich mit ganz einfachen Mitteln dieses tragfähige Gestell, das die Fortbewegung nirgends hemmt, anfertigt, wird in „Basteln und Bauen“, Heft 2 (Nov. 1922) klar und mit übersichtlicher Zeichnung geschildert. Das nächste Heft, Nr. 3 (Dez. 1922), bringt wertvolle Aufsätze über Turnierarbeiten (Zintarja), Bau eines einfachen Barometers, Selbstanfertigung einer elektrischen Schlafzimmerslampe, einer Blumenkrippe und eines Pflanzenständers, eines zusammenlegbaren Notenpults u. a. m. Diese zeitgemäße Monatschrift kann man zum regelmäßigen Bezug bei derselben Stelle verlangen, von der man den Kosmos erhält.

Die Bedeutung der Wasserstraßen wird in unserer Zeit der Kohlenknappheit und der Frachtkostenvertheuerung immer mehr anerkannt. Der Ausbau der natürlichen Wasserstraßen zu schiffbaren Verkehrswegen ist eine Forderung, die von Tag zu Tag dringender erhoben wird. In Deutschland mit seinem verzwickten Güterverkehr erhält diese Frage doppelte Wichtigkeit, und besonders Süddeutschland legt mit

Belgoland, auf Luftst. in Kaiserslautern, Koblenz, Köln, Aulst. Langenargen, Magdeburg, Marburg, a. E. München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibot, Ninteln, Saachbrüden, Schaafhausen (Schmels), Saad bei Konstanz, St. Wendel, Ettlin, Ettstatt, Ulm a. D., Bepkar, Wien, Wiesbaden und Würzburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

Sturkleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Raun in Ea., Penn, Dresden, Sagen i. W., Heidelberg, Ingollstadt, Karlsrube, Kiel, Kolberg, Ströngsberg i. Pr., Leipzig, Limburg a. Lahn, Wühlhausen i. Thür. und Neustadt a. S. (Wald) Sachleute zur Leitung mit frohpolischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Stkosmos.

Langenargen am Bodensee. Auch der Verein für Seenforschung und Seenbewirtschaftung in Langenargen hat unter der katastrophalen Geldentwertung sehr zu leiden. Er kann den verdienstlichen Lehrer seines seenfundi gen Instituts, Herrn Dr. Bauer, nicht länger befehlen. In anerkennenswerter Weise ist nun der bairische Staat in die Bresche gesprungen und hat den bisherigen Leiter der Bernauer biologischen Station, den unsern Lesern be kannten Dr. C. S ch e f f e l t, als Stationsleiter nach Langen argen berufen.

Schwimmende Auslandsmessen wurden vor einiger Zeit in Deutschland angeregt, um den vielen Ausländern, die gern deutsche Waren kaufen wollten, aber nicht zu den deutschen Mustermesscn

Dr. Fritz Kahn
Das Leben des Menschen

II. Band * 10. Lieferung des ganzen Werkes.

Von diesem prächtigem Werk ist soeben der erste Bogen des zweiten Bandes erschienen. Sie bringt den Anfang des Kapitels „Bindegewebe, Fett, Knorpel und Knochen“. Aus dem Inhalt: Das Bindegewebe — Das elastische Gewebe — Der Leim — Häute und Felle — Bänder und Sehnen — Das Leder — Das Fett — Die Fettsucht — Körperfett und Charakter — Christus und Buddha — Fett und Mager in der Literatur. — Die folgenden Lieferungen werden mit grösseren Zwischenräumen im Laufe des Jahres herausgegeben.

Bestellungen auf die Lieferungsausgabe sofort erbeten. Jede Lieferung M 360.—

(Preis Anfang Dezember).

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Nicht großen Wert auf die Anlage neuer Kanäle. über den neuen großen Kanal Rhein—Nedar—Donau berichtet das neueste Sonderheft der Zeitschrift „Technik für Alle“ (Franzschs technischer Verlag, Diedl & Co, Stuttgart). Die Beiträge geben in ihrer Zusammenstellung ein gerundetes Bild des Kanalbaus. Das Heft enthält folgende Aufsätze: Die Nedarkanalisierung Mannheim—Böckingen, Elektrizitätswirtschaft der Nedar—Kraftwerke, Rhein und Donau, Ein Nedarkanalplan vom Jahre 1818, Der Nedarkanal, eine kulturelle Lebensfrage für Süddeutschland, Der Nedarkanal vom Standpunkt des Architekten, Schiffshebewerke für den Übergang über die Alb.

Alle Änderungen in der Bezugswaise müssen jetzt sofort der ausländigen Stelle (Geschäftsstelle des Mosk. Hochhandlung oder Post) bekanntgegeben werden.

Milchkostopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Möbner-Leben am Sara, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Marshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bogum, in Rohnisch-Kammin, Braunschweig, Breslau, Büsum, Cammin i. Pr., Dresden, Duisburg, Düsseldorf, Eilenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf

kommen können, die Güte, die Fülle und den Fortschritt deutscher Waren zu zeigen. Frankreich hat ja vor einiger Zeit mit seinem Ausstellungszug für Kanada einen ähnlichen Anfang gemacht und will jetzt Kriegsschiffe folgen lassen, die ihre Kriegsausrüstung mit Seidenstoffen und Teppichen verkleiden, um französische Waren dem Ausland zu zeigen. Die Deutschen müssen, so betont ein Aufsatz über schwimmende Auslandsmessen in dem neuesten Heft der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Weltverlag, Dietz & Co, Stuttgart), bald folgen, wenn sie nicht ihr ausländisches Absatzfeld verlieren wollen. Das reich illustrierte Heft enthält außerdem noch folgende Beiträge: Stunden mit Dickens, Die Kreuzigung des Fleisches, Von indischen Alleen und Janatieren, Der Kampf gegen den Floh, Der Zucker, Hundert Jahre Negerfreistaat, Aus unserer Bildermappe, Reichsfinanzminister Hermes, Das babylonisch-ägyptische Postwesen, Kapitalsverwässerung. Man bestellt die Zeitschrift bei jeder Buchhandlung, bei der Stelle, die den Kosmos liefert, oder unmittelbar beim Verlag.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Säkulare Erdbewegungen in der geologischen Gegenwart.

Eine geologische Umschau. von Dr. Spen.

Unsere Mutter Erde — der Mittelpunkt des Alls, der ruhende Pol, um den Sonne, Mond und Sterne ihre ewigen Kreise ziehen. Ihr leuchtet die Sonne, ihr strahlen die Gestirne der Nacht: Für den natürlichen Egoismus des unbefangenen Menschen, der in sich den Mittelpunkt und den Zweck der Schöpfung sieht, gibt es keine andere Möglichkeit als diese, den Bau des Weltalls, soweit er dem unbewaffneten Auge zugänglich ist, so zu deuten.

Homer schon nennt die Erde wohlgegründet. Kein Wort kann treffender zeichnen, in welchem Umfang das ganze Leben des Menschen sich auf ihr im eigentlichen und übertragenen Sinne aufbaut, auf ihren sicheren Bestand angewiesen ist.

Galileis Mut verfehlte dieser jahrtausendalten Anschauung den Todesstoß: Und sie bewegt sich doch!

Freilich wußte er nicht, daß seinem Wort eine zweifache Bedeutung zukommt; daß neben seiner Vorwärtsbewegung im Raum den Erdkörper ein nie aussetzendes Beben, ein unentwegtes Auf und Nieder durchwogt.

Erdbewegungen! Die furchtbarste Geißel der Menschheit weiter Gebiete, die im Zeitraum weniger Sekunden vernichten kann, was lange Jahre friedlicher Arbeit aufgebaut; die mit der Unentrinnbarkeit des Schicksals Tausenden zum Verderben werden kann. Menschenworte versagen bei der Schilderung solcher Gewalten.

Und doch — die Änderungen, die auch das gewaltigste Beben im Antlitz der Erde hervorruft, sind so unscheinbar, daß sie den Bau der Erdrinde kaum in nennenswerter Weise zu beeinflussen vermögen. Das ganz große Erdbeben, das 1906 San Francisco dem Boden gleichmachte, hat eine zwar viele Quadratkilometer große Scholle um — kaum 3 m verschoben!

Anders jene Vorgänge, die sich im Laufe von Äonen vollziehen!

Dem aufmerksamen Beobachter kann nicht entgehen, daß die Gesteinsschichten häufig schon auf dem kleinen Raum der Wand eines Steinbruchs oder eines Eisenbahneinschnitts allerlei „Störungen“ zeigen: Faltenwurf hat die ursprünglich wagerecht abgelagerten Schichten aufgerichtet und zusammengestaucht, Verwerfungen, an denen Teile abgesunken oder andere aufgestiegen sind, durchsetzen die Erdrinde.

Dieser Eindruck verstärkt sich beim Studium geologischer Karten, die den Bau größerer Gebiete mit einem Blick zu übersehen gestatten, verstärkt sich auch beim Eindringen in die Gesteinschichte und die wechselvollen Schicksale der Erdkruste: Wo heute hohe Gebirge weit über die Durchschnittshöhe des festen Landes emporragen, blaute einst das Weltmeer; der Geologe weiß von weitgespannten Landbrücken zu erzählen, die über Ozeane hinweg die Kontinente verbunden, weiß von Teilen des Festlandes zu berichten, die heute als landferne Inseln ein Sonderdasein führen.

Die unverrückbar scheinenden Landmassen wogen in einem ewigen Auf und Ab, auch sie sind dem Zauberstab der Entwicklung untertan — sie werden und vergehen.

Aber das Zeitmaß ihres Schritts reicht über die Spanne eines Menschendaseins weit hinaus. Das Märchen vom hinterpommerschen Diamantberg birgt tiefste Wahrheit. Erdschichtliche Zeiträume erst häufen die unendlich langsamen, unmerkbar kleinen Schritte zu Wirkungen, an denen das Auge des Forschers das Ausmaß der Wandlungen erkennt. Nur in seltenen Fällen reichen wenige Jahrhunderte aus, um jene Wirkungen deutlich zu machen. Diese seltenen Fälle aber haben den Schlüssel zur Erkenntnis der säkularen Erdbewegungen gegeben.

¹ säkular: von saeculum Jahrhundert.

Celsius, C. v. Linné, L. v. Buch, Charles L'ell sind die Männer, denen das Verdienst zukommt, sich eingehend und aufklärend mit dem Studium der Bewegungen im nördlichen Schweden befaßt zu haben. Spätere Forscher setzten dort, sowie in Norwegen und in Finnland ihre Arbeiten fort: So ist Fennoscandia zum klassischen Land dieses Zweiges der Geologie geworden.

Die Bewegung eines Landes wird man dort erkennen, wo eine unveränderliche oder als unveränderlich angesehene Grundlage vorhanden ist, ganz ähnlich, wie man auch im täglichen Leben nur von einem ruhenden Punkt aus die Bewegung eines Körpers eindeutig beobachten kann. In den sinnfälligsten Beispielen ist diese Grundlage das Meer.

Ein Land steigt oder sinkt im Verhältnis zum Wasserpiegel. Mit demselben Recht könnte man sagen: das Wasser fällt oder steigt. Die Bewegung ist also relativ. Wenn wir uns dessen bewußt bleiben, so können wir von Hebung und Senkung sprechen. Wir sagen ja

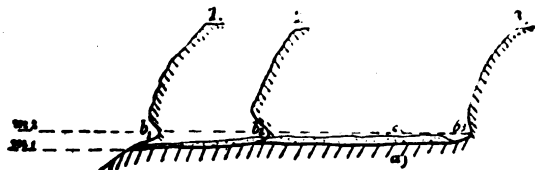


Abb. 1. Entstehung einer Strandterrasse (a) aus einer zurückweichenden Steilküste (1.-3.). Brandungshohlstellen b 1-3, m₁ und m₂ tiefter und höchster Wasserstand, c Strandgeröll.

auch Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, obwohl wir wissen, daß es die Erde ist, die sich bewegt.

Nun ist es viel leichter, Hebungen festzustellen, als Senkungen. Im ersten Fall wird nämlich Meeresboden zu Land: Die eigentümlichen Erscheinungen, die dem Festlande fehlen — Strandgeröll, Tierreste usw. — werden also sichtbar. Im anderen Fall aber verschwinden Teile des Landes unter Wasser, werden somit unsichtbar und entziehen sich in den meisten Fällen der Beobachtung.

Eine besonders eigentümliche Geländeform der Grenze zwischen Meer und Land ist die Steilküste (Kliffküste), die dadurch entsteht, daß die Brandung die Gesteine der Küste — an deutschen Gestaden sind es in der Hauptsache Geschiebemergel und Kreide — benagt, soweit der Machtbereich der Bogen sich erstreckt. Die Folge ist die Unterhöhlung der Küste, die Herausbildung einer „Brandungshohlstelle“, die die Küste ihres Haltes beraubt und zum Absturz

bringt: sie bricht senkrecht ab; das Spiel beginnt von neuem; das Meer schreitet immer weiter gegen das abbröckelnde Land vor. Am Fuße des Kliffs aber entsteht, wie aus Abb. 1 hervorgeht, eine flache Strandterrasse, auf der sich Sand, Gerölle, Muschelschalen anhäufen; dicht am eigentlichen Steilhang siedeln sich im Bereich der Bogen Seepoden und Bohr-muscheln an.

Wo sich also fern von der heutigen Küste solche Klippen mit vorgelagerter Terrasse finden, da muß auf einen Rückzug der See geschlossen werden. Bis in 300 m Meereshöhe, weit im Innern des Landes, fand man sie in Schweden. Wie in den Fels gehauene Landstraßen ziehen sie am steilen Abfall der norwegischen Küste hoch am Gehänge hin und verlaufen bis weit in die Fjorde hinein (Abb. 1). Gegen das Inland steigen sie allmählich an, in den verschiedenen Teilen des Landes liegen sie verschieden hoch, in Südschweden fehlen sie ganz. G. de Geer hat alle Punkte gleich starker Hebung miteinander verbunden und fand, daß die so gewonnenen „Isanabasen“ (Linien gleichen Anstiegs) fast regelmäßige, einander umschließende Ellipsen lieferten, deren Längsachsen mit der Längsachse der Halbinsel zusammenfallen (Abb. 2). Aus dem Verlauf dieser Kurven folgt, daß das Innere des Landes am stärksten gehoben ist, der Süden hingegen fast gar nicht. Hier haben wir den klaren, eindeutigen Beweis, daß das Land sich bewegt hat, und nicht, wie man früher wohl annahm, der Meeresspiegel sich gesenkt. Wäre dies der Fall gewesen, so müßten alle Isanabasen gleiche Höhe haben.

Die Bewegung ist heute an der Norwegischen Küste abgeschlossen. Im Osten aber, am Bottnischen Meerbusen, dauert sie noch an, und zwar erreicht sie ein Ausmaß, das auch in der kurzen Spanne weniger Jahrhunderte seine Wirkungen geltend macht. Die nordschwedische Hafenstadt Umeå liefert hierfür einen trefflichen Beleg: Da die Hebung in diesen Breiten — zwischen 62 und 64° — jährlich nahezu 1 cm beträgt, so muß beispielsweise die Tiefe von Hafenbecken im gleichen Maße merkbar abnehmen. Das eigentliche Umeå, das früher Seeschiffen zugänglich war, liegt nun einige 20 km von der See entfernt und kann nur von flachgehenden Fahrzeugen angelassen werden; in Holmsund aber erwächst ihm an der jetzigen Küste ein Hafenort, der Umeå selbst bald überflügelt haben wird, ebenso wie dies seiner Mutterstadt, dem weitere 5 km landeinwärts

liegenden Alt-Umeå, das einst Seestadt und Verwaltungshauptort war, über den Kopf wuchs.

In den gleichen Gebieten, die Hebungserrscheinungen zeigen, weisen andere Merkmale auf den entgegengesetzten Vorgang hin.

Wir sagten oben, daß Senkungen des Lan-

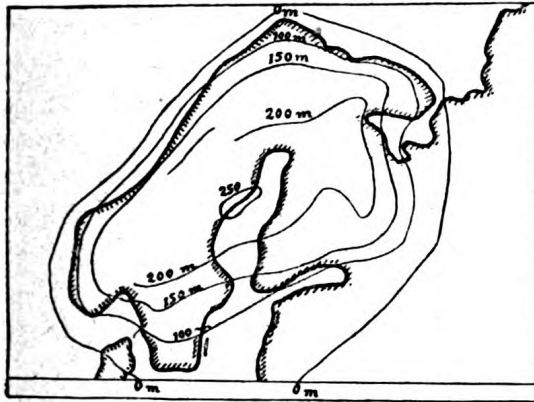


Abb. 2. Linien gleicher Hebung des Skandinavischen Schildes (in Metern).

des oder Hebungen des Meeresspiegels im allgemeinen nicht leicht festzustellen seien. Dennoch ist auch diese Art von Bewegungen im Bereich Skandinaviens, überhaupt der Ostsee, eindeutig belegt.

Es gibt eine Reihe von Oberflächenformen des Erdbodens, die nur „subaerisch“ entstehen. Wörtlich bedeutet das „unter der Luft“, d. h. dort, wo Luft und Erde einander berühren: auf dem Festland. Sehen sich solche Formen unter Wasser fort, so kann man ohne weiteres auf eine Landenkung schließen.

Abbildung 3 zeigt schematisch die Ansicht eines norwegischen Fjordes: Die Talrinne, die das fließende Wasser V-förmig erodierte (auswusch) und die Gletscherzungen zum U-förmigen Trogtal umgestalteten, findet ihre gleichgeformte Fortsetzung unter Wasser. Kein Bach, kein Fluß von der Größenordnung der norwegischen Wasserläufe ist so kräftig, daß er auch nach seiner Mündung ins Meer noch erodieren könnte; kein Gletscher ist fähig, entgegen dem Auftrieb des Meerwassers, auf dem er schwimmen muß, den Untergrund zu modellieren (umzuformen). Es bleibt kein anderer Schluß, als daß die Rinne am Meeresboden wie der ganze Fjord subaerisch entstanden ist und daß sich nach ihrer Entstehung das Land unter den Meeresspiegel gesenkt hat.

Die Fjorden (fingerförmige Einschnitte der Ostsee an der Ostküste) Schleswig-Holsteins, die Bodden (Namen mehrerer Strandseen und Meerbusen) Vorpommerns sind gleichfalls ertränkte Geländeformen, die unmittelbare Fortsetzung der

norddeutschen Moränenlandschaft. Als weitere Beweise dienen unterseeische Waldreste und Torfschichten.²

So fand man bei einer Bohrung auf der Oberbank vor den Obermündungen in 30 m Tiefe unter dem Spiegel der Ostsee Torf; ähnlich an der Ostpreussischen Küste; in Schleswig-Holstein liegen sogar vorgeschichtliche Siedlungen unter Wasser und unter jungen Meeresablagerungen!³

Hebung und Senkung haben einander oft abgelöst. Ihren Hergang zu enträtseln, gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Geologie. „Transgressionen“ des Meeres überfluteten oft ganze Erdteile, „Regressionen“ legten sie wieder trocken.

Die Spuren in den Randgebieten der Ostsee geben also sicheren Aufschluß über die Entwicklung in den wenigen Jahrtausenden seit der Eiszeit. Betrachten wir sie in großen Zügen!

Am Ende der Eiszeit hatte die See, die schon während des Diluviums bestand, ihre größte Ausdehnung und Tiefe. Als „Voldia-see“ stand sie mit dem Eismeer (über Ladoga-see und Weißes Meer) und mit der Nordsee (über die mittelschwedische Seensenke und Zütland) in offener Verbindung.³ Landhebungen schlossen sie dann gegen Norden und Westen ab, die einmündenden Flüsse wandelten sie in den „Ancyclusüßwassersee“ um. Diese Hebung war so bedeutend, daß z. B. Bornholm, vielleicht auch Südschweden mit Norddeutschland landfest zusammenhing! Damals entstand das erwähnte Torflager auf der Oberbank. In

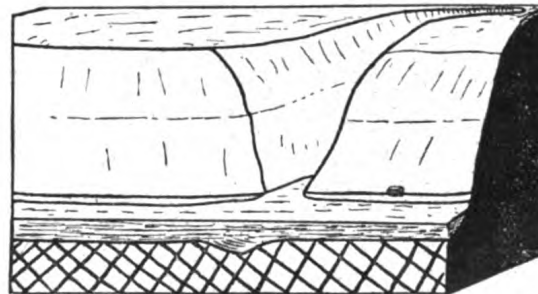


Abb. 3. Norwegischer Fjord mit gehobener Strandterrasse und unterseeischem Tal. Hebungs- und Senkungsmerkmale an der gleichen Küste (vgl. Abb. 5).

der nächsten Periode, der „Vitorinazeit“, geriet es — und mit ihm das ganze südliche

² Da das Meer auch über schmale Strecken flachen Landes hinweggehen kann, ohne daß eine Senkung nötig wäre, und wandernde Dünen Torfmoore so weit zusammenpressen können, daß sie beim Weiterweichen der Sandmassen unter Wasser zu liegen kommen, sind untermeerische Wald- und Moore in der Nähe des Strandes (z. B. an der Pommerschen Küste) keine eindeutigen Beweise für Bodenbewegungen.

³ Vergl. Philippfen, Das norddeutsche Alluvium.

Ostseegebiet — durch eine ausgedehnte Senkung unter Wasser und wurde von Meeresabfällen bedeckt. Die Vitorina-Senkung schuf eine neuerliche Verbindung mit der Nordsee, ertränkte die norddeutsche Küstenebene und schuf die Bodden- und Fördentüfte. Heute ruht sie schon seit langem; im nördlichen Ostseegebiet aber, das während der Vitorinazeit still gelegen hatte, begann sich nunmehr das Land zu senken; es ist bis zum heutigen Tage nicht zur Ruhe gekommen!

Ähnliche Erscheinungen wie im Baltikum hat die Forschung in allen Teilen der Erde kennengelernt.

Untergetauchte Küsten sind z. B. die Limane am Pontus und die langgestreckten „Canali“ der Dalmatinischen Küste, die nichts sind als noch wenig veränderte, in der Nach-eiszeit gesenkte Täler eines abgetragenen Faltengebirges. Hudson, Delaware, Chesapeakebai, die Bucht von San Francisco gehören hierher. Auch die Schären nordischer Küsten setzen festländische Geländeformen unterseeisch fort (siehe Abb. 4).

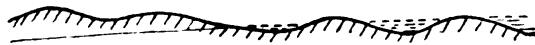


Abb. 4. Schärenküste: Gesunkene Rundhöckerlandschaft, die unter wie über Wasser die gleichen Bodenformen hat.

Der Lorenggolf (Nordamerika) reichte einst bedeutend weiter nach Südwesten, als heute; eine Hebung, die im Innern des Landes 240 m erreichte, gab ihm seine jetzige Gestalt und Ausdehnung; nun pendelt das Land zurück und sinkt von neuem. Der Seehundsee in Labrador birgt die lebenden Beweise, daß das Meer einst große Teile des Landes bedeckte. Mit Labrador hat sich das ganze nördliche Nordamerika bewegt, und zwar, wie auch Skandinavien, nicht gleichmäßig.

Rings um Island laufen in 10, 30—40 und 80—100 m Höhe drei Systeme von Strandlinien. An der schottischen Küste sind ebenfalls hochliegende Terrassen vorhanden; auf den Orkney- und Shetlandinseln fehlen sie, Spitzbergen hat sie wieder, Bären-eiland ist unbewegt geblieben.

In Nord-Rußland und im nördlichen Sibirien finden sich ganz junge Meeresablagerungen. Grönland teilte das Schicksal Labradors: Der Strand Südgrönlands soll dadurch in den letzten Jahrhunderten um etwa 100 Meilen zurückverlegt worden sein!

Ganz Südamerika ist von gehobenen Strandterrassen gesäumt; schon Darwin fand

in Chile Muschelbänke mit ganz modernen Lebewesen in 400 m Seeshöhe.

Afrika steht nicht zurück: Die untermeerische Talsfurche des Kongo erreicht mehr als 130 km Länge!

Im Mittelmeergebiet, dessen Dithälste sich in geschichtlicher Zeit durchschnittlich um 2 m gesenkt hat, herrscht überall Bewegung: Die Balearen ruhen nicht, Palmarola im Tyrrhenischen Meer soll sich in 74 Jahren 64 m gesenkt haben, Kreta und Kapri „stehen schief“, d. h. dieses hob sich in der gleichen Zeit im Westen um 3,7 cm, im Osten hingegen um 7 m, jenes sinkt an dem einen (Ost-)Ende, am entgegengesetzten (West-)Ende steigt es auf.

Das berühmteste Beispiel abwechselnder Hebung und Senkung bietet der Serapistempel zu Pozzuoli bei Neapel. Abbildung 5 zeigt und erläutert Säulen dieses Heiligtums.

Unfern von Neapel finden sich ferner ganz oder z. T. ertrunkene kreisrunde Kraterkessel, die ebenfalls von dem unruhigen Geist dieses flackernden Erbe zeugen: Porto d'Ischia, Miseno, Procida u. a.

Vor den Küsten Nord-Ägyptens, Englands, Hollands, Nordfrankreichs und Ostgrönlands liegen die Ruinen menschlicher Bauwerke. Die alte Handelsstadt Vineta ruht in den Fluten der See vor der Oberinsel Usedom.

Der äußerste Süden, die Antarktis, verhält sich entsprechend den Nordpolargebieten; Ostaustralien, Neuseeland, Viktorialand schließen sich an. Auf Norfolk z. B., das nördlich von Neuseeland liegt, münden alle Bäche und Flüsse in 10—15 m hohen Wasserfällen ins Meer. Hier hat das Einschnitten der Täler mit der Hebung des Landes nicht Schritt halten können.

Auch im Äquatorialgebiet ruht die Erdkruste nicht. Auch hier war der Träger eines ganz großen Namens bahnbrechend: Charles Darwin. Auf seiner „Reise eines Naturforschers“ beschäftigte ihn das Problem der Entstehung der merkwürdigen Inselnform der Atolle, jener ringsförmig geschlossenen Koralleninseln, die eine flache Lagune einschließen und nur wenige Dezimeter über Wasser ragen. Wohl mußte man, daß sie Bauwerke kleiner Polypen seien, wußte ferner, daß auch „Saumriffe“, die den Strand unmittelbar begleiten, und „Ballriffe“, die von ihm durch einen „Riffkanal“ getrennt werden, aus Korallen bestehen. Sind diese drei Formen aber nun selbständig oder stehen sie miteinander in einem Zusammenhang? Wie kommt es, daß viele Riffe und Atolle aus

großen Tiefen aufsteigen, obwohl die Korallentierchen mehr als 80 m Tiefe nicht vertragen? Woher haben die Atolle ihre Ringgestalt?

Koralleninseln und -riffe sind in den Tropen sehr verbreitet, bilden sie doch die Mehrzahl aller ozeanischen Inseln! Saumriffe finden sich an den tropischen Flachküsten Ostafrikas und Floridas, den Streiküsten Ostaustraliens, Neukaledoniens, Pazifischer Inseln. Unter den Wallriffen ist das 2000 km lange und 200—1800 m breite, vom Land 30—140 km entfernte ostaustralische „Barrière-Riff“ das bedeutendste. Ausschließlich Atolle setzen große Inselgruppen zusammen: die Lakkadiven (im Arabischen Meer), Malediven, Chagosinseln, die Keelingsgruppe (im Indischen Ozean) u. a.

So konnte es nicht ausbleiben, daß die eigenartigen Gebilde zahlreiche berufene und unberufene Erklärer gefunden haben. Alle blieben sie erfolglos, erst der Intuition des jungen Darwin war die Lösung vorbehalten.

Skizze 6 zeigt den Gang der Entwicklung eines Riffes. In der den Korallentierchen am meisten zusagenden Tiefe von 5—20 Meter umzieht das Saumriff unmittelbar den Strand. Es wächst bis zur Oberfläche, d. h. bis zur größten Fluthöhe empor. Damit ist seinem Wachstum das natürliche Ende gesetzt, wenn nicht der Fall eintritt, der der springende Punkt der Erklärung ist: Viele Inseln sind in Bewegung. Sinken sie, so können die Korallen bis zur jeweiligen Wasseroberfläche weiterbauen. Brandung und Verunreinigungen des Strandes verhindern unmittelbar am Rand der Insel das Wachstum des Riffes, sodaß zwischen beiden der Riffkanal offen bleibt. Das Saumriff ist zum Wallriff geworden. Bei weiterer Senkung verschwindet die Insel, die Korallen aber bauen auf der Höhe des Wallriffes weiter — nur ein Ring von Korallenriff, der den Umriss der versunkenen Insel widerspiegelt, ragt dann noch über Wasser und hält sich an der Oberfläche. Die tieferen Teile aber sterben unterhalb der den Polypen zuträglichen Tiefe ab.

Steigt hingegen die Insel, so werden die Riffe über das Wasser hinausgehoben und so dem Tode geweiht.

Hält man alle bekanntgewordenen Beobachtungen nebeneinander, so ergibt sich ein überaus verwickeltes Bild von den Bodenbewegungen im Ozean: Jede Atollgruppe fast hat ihre eigene Bewegung.

Im mittleren Pazifik sind gehobene Atolle und Riffe weit verbreitet. Auf der

Christmasinsel im Indischen Ozean befindet sich ein Atoll in 365 m Höhe als Riffstufe auf dem vulkanischen Gestein der Insel. An anderen Orten werden mehr als 600 m Seeshöhe erreicht.

Die Molukkeninsel Amboina ist mehrere hundert Meter gehoben, das benachbarte Saparna dagegen um 176 m zurückgeblieben.

Auf Funafuti (Ellicegruppe, Melanesien) fand eine Bohrung 334 m mächtigen Korallenfels. An anderen Stellen liegen verschieden alte Riffe übereinander oder Korallenbauten auf Riff-

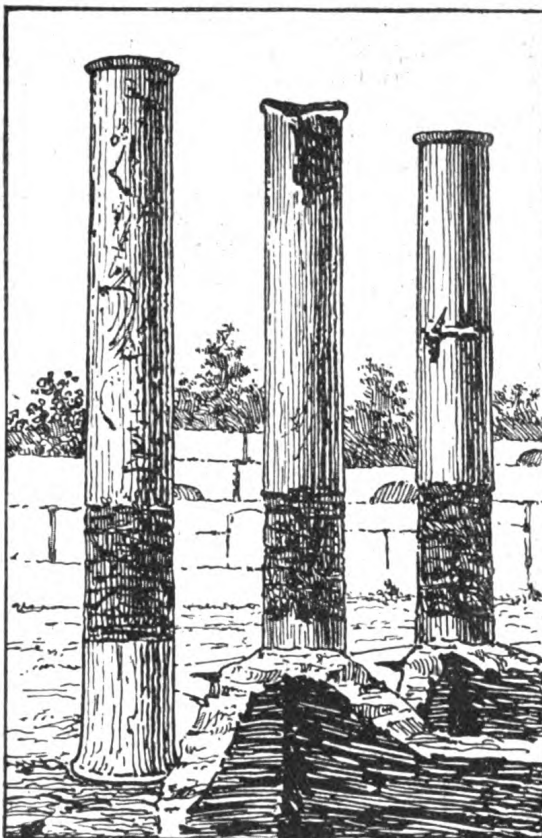


Abb. 5. Säulen des Serapis-Tempels bei Pozzuoli. Bis 205 n. Chr. war der Tempel unversehrt; er wurde dann bis 3 1/2 m mit vulkanischen Asche bedeckt und weitere 3 m darüber unter Wasser gesenkt. Die mittleren 3 m sind vollkommen von Bohrmuscheln angefressen; später wurde der Tempel wieder gehoben und von neuem mit Asche bedeckt. Seit 1740 wurde er freigelegt. Jetzt soll sich der Boden wieder senken.

algenriffen oder, wie auf den Bermudas- und Bahamainseln, auf altem, verfestigtem Dünensandstein. Von anderen Inseln kennt man in 1600 m Tiefe Strandterrassen und Riffe: Hier erfolgte die Senkung in einem Tempo, dem die Korallen nicht folgen konnten. Und so fort!

Lassen sich Krustenbewegungen im Verhältnis zum Meerespiegel ziemlich leicht bemerken, so ist es bei Bewegungen im Innern von Land-

massen schon weit schwieriger. Doch auch hier gibt es einige Bege.

Aus jahrzehntelangen Beobachtungen kann man entnehmen, daß hier und da (Bückeburg, Jena, Kahl, Göttingen) Kirchtürme für einen bestimmten Punkt langsam sichtbar oder

große „Leitlinien“ im Erdantlitz durchsetzen die Kruste; die Erdrinde besteht aus einem Mosaikwerk einzelner Schollen, deren jede in ihrer Weise der Spannung im Erdkörper nachgibt — sie sinken oder steigen, indem sie in die Tiefe gepreßt oder emporgedrängt werden.

Nehmen wir dies an — und wir können es nach allen bisherigen Erfahrungen! —, so verstehen wir in ganz großen Zügen den wechselvollen Werdegang unseres Planeten. Wir verstehen, wie es möglich ist, daß die Abfälle flacher

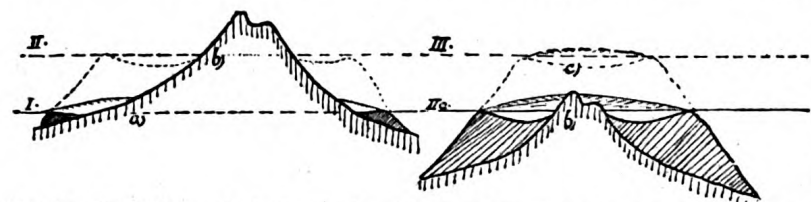


Abb. 6. Entwicklung eines Saumrisses (a) zu einem Wallriff (b) und zum Moll (c) bei langsamer Senkung der Insel oder (relativem) Ansteigen des Meerespiegels von I auf III. (Nach Darwin, Reise eines Naturforschers.)

unsichtbar werden. In einem Bergwerk bei Aachen hat sich an einer Verwerfung, die dort das Gebirge durchsetzt, ein Bolzen in 21/2 Jahren um 11 cm verschoben! Die bayerischen „Präzisionsnivelemente“ und geodätischen Feinmessungen haben ergeben, daß die „Innsalzach-Platte“ in für geologische Verhältnisse geradezu rasender Bewegung begriffen ist, die in 20 Jahren 6 cm beträgt!, „... woraus sich unter der Voraussetzung ihrer Fortdauer in gleicher Stärke für das Jahrhundert 0,3 m und für das Jahrtausend 3 m ergeben würden“ (Kayser)!

In welcher Weise die hauptsächlich nach Westen gegen den Bodensee hin gerichtete Bewegung zu erklären ist, zeigt Abb. 7: Die Alpen, die als junges Gebirge noch nicht zur Ruhe gekommen sind, drängen nach Norden. Dadurch werden die Schichten der Bayerischen Hochebene gegen die feste Masse des Bayerischen Waldes gedrückt, der den Druck längs des Jura Gebirges nach Westen weitergibt.

Die Zahl der Beispiele ließe sich wesentlich erweitern. Doch schon diese kleine Auswahl beweist, daß die Erdrinde sich an fast allen Orten in mehr oder weniger starker Bewegung befindet.

Zur Erklärung dieser Tatsache diene die alte Theorie von der Abkühlung und Schrumpfung des Erdballes. Das berühmte Beispiel des schrumpfenden Apfels erläutert, daß sich die Erdrinde bei dieser Zusammenziehung in Falten legen oder brechen und reißen muß. Zahllose kleine Sprünge und

Meere gleichwie der Korallenriff mehrere tausend Meter Mächtigkeit erreichen können; wie sich Erdschicht auf Erdschicht lagern konnte; wie versteinerte Seetiere auf die höchsten Gebirge und Landpflanzenreste tief unter Meeresjebimente gelangten. Wir verstehen es, wenn wir daran denken, daß sich kleinste Bewegungen im Lauf unfaßbar langer Zeiträume in gewaltigen Wirkungen äußern müssen.

Und wir lernen Bescheidenheit und Stolz zugleich. Der Mensch, dessen Geschlecht eine unvorstellbar kleine Rolle im Weltgeschehen spielt, vermag mit den Hilfsmitteln seines Geistes in die Abgründe der Zeit, in die ge-

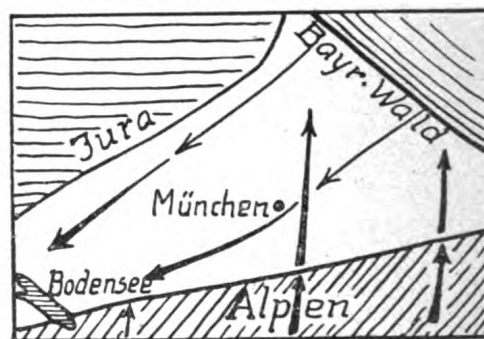


Abb. 7. Druckverhältnisse in Oberbayern. Pfeilstärke = relative Druckstärke.

heimen Gesetze des Werdens seines Mutterplaneten einzubringen. Aber der Weg zu den letzten Fragen, deren Tore ihm immer verschlossen bleiben werden, ist noch unendlich weit. Und niemand vermag zu sagen, ob auch nur diese Grenze jemals erreicht werden wird.

Das Verschwinden der Zoologischen Gärten.

von Dr. Th. Zell.

So ist nun auch seit Anfang Oktober 1922 der berühmte Berliner Zoologische Garten geschlossen worden. Allerdings soll es vorläufig nur für den Winter geschehen. Aber man hat zu dem Troste kein rechtes Vertrauen. Man wird von der Befürchtung nicht frei, daß eine der größten Sehenswürdigkeiten der Reichshauptstadt für immer verschwindet.

Welch ein unerseßlicher Verlust wäre das für die Wissenschaften, insbesondere für die jetzt so mächtig aufstrebende Naturwissenschaft! Ich schwärme geradezu für unsern Zoologischen Garten und verhehle nicht, daß sein Vorhandensein überhaupt einer der durchschlagendsten Gründe ist, die mich von jeher an Berlin gefesselt haben.

Seit einem Menschenalter bin ich Abonnent und eifriger Besucher. Trotzdem verlasse ich ihn selbst heute niemals, ohne etwas Neues gelernt zu haben.

Doch ich will ganz von mir absehen. Ist es nicht für groß und klein von außerordentlicher Bedeutung, daß sie einmal einen wirklichen Löwen sehen und ihn brüllen hören, nachdem sie tausendmal von dem „König der Tiere“ und seinem entsetzlichen Gebrüll gehört und gelesen haben! Kann das naturgetreueste Bild, kann der hervorragendste Ausstopfer die elastischen Schritte des Tigers uns vor Augen führen, die uns sofort auffallen, sowie wir an seinen Käfig treten?

So ließe sich tausenderlei anführen. Unsere Jugend kann doch einmal Hirsche und Rehe sehen, denn in der freien Natur ist es reiner Zufall, wenn sie uns zu Gesicht kommen. Einmal sind sie jetzt allenthalben recht selten geworden, sodann treten sie gewöhnlich erst gegen Abend aus, wo man selbst mit dem Glase Mühe hat zu erkennen, ob sie etwas auf dem Kopfe tragen, d. h. Männchen sind.

Ich will aus der unendlichen Fülle der Beobachtungen hier nur einiges anführen.

Kein Bild ist wohl so oft von Tiermalern gezeichnet worden, wie der röhrende Hirsch. Der König der Wälder, der zur Brunstzeit seine gewaltige Stimme erhebt, ist ja auch eine überwältigende Erscheinung. Schon als Knabe hatte ich in meiner Heimat Gelegenheit, solche Hirsche zu beobachten. Aber in der Dämmerung und im Waldesdunkel kann man nicht allzuviel sehen. Erst im Zoologischen Garten sah ich zu meinem

Erstaunen, daß der röhrende Hirsch die sogenannten Tränendrüsen weit aufreißt, so daß man einen Taler hineinstecken könnte. Ich habe über die Gründe dieses Verhaltens in meinen Büchern Näheres ausgeführt. Der Hirsch macht mit seinen geöffneten Drüsen den Eindruck, als ob er vier Augen besäße. Auf Tierbildern habe ich das noch niemals gesehen, muß sie also in diesem Punkte als ungenau bezeichnen.

In der Gefangenschaft machen Fuchs und Gase einen kläglichen Eindruck. Man kennt sie gar nicht wieder, wenn man sie im Freien häufig beobachtet hat. Eines Tages im Sommer — nach meinen Aufzeichnungen am 28. Juni — sehe ich zu meinem Erstaunen, daß Reineke noch den halben Winterpelz trägt. Unter natürlichen Verhältnissen verliert der Fuchs die Winterhaare im Frühling, also im März. Jedenfalls wird kein Fellschneider von einem bei uns im April geschossenen Fuchs etwas wissen wollen, denn sein Balg taugt nichts. Und dieser Fuchs hatte noch monatelang später Winterhaare!

Damals vor 20 Jahren ging mir zum ersten Male ein Licht über die Bedeutung der so verschrienen Dornen auf. Wer kämmt die in der Freiheit lebenden Tiere? Natürlich das Gestrüpp, namentlich die als Niedertracht der Natur angesehenen Dornen. In der Gefangenschaft fehlten die Dornen, und dem Wärter kann man nicht zumuten, bissige Raubtiere zu kämmen. Daher rührt auch die seltsame Erscheinung, daß gefangene Löwen weit stärkere Mähnen haben als in der Freiheit. Auch hier fehlen die Dornen als Naturkämme.

Auch dieser Fall bestärkte mich in meiner Grundanschauung. Alles, was die Natur schafft, ist in seiner Art vollkommen.

Es ist später Nachmittag geworden — plötzlich ertönt im Zoo ein markerschütternder Schrei. Den Stammgästen ist das nichts Neues — sie wissen, daß er von den Lemuren herrührt. Professor Heck, der verdienstvolle Leiter unserer weltberühmten Sehenswürdigkeit, schreibt in der neuesten Auflage von Brehms Tierleben, die er selbst mitbearbeitet hat, von den Maki, daß sie durch grunzendes Betteln die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich zu lenken wissen. „Noch mehr aber,“ heißt es weiter, „durch ihr wahrhaft höllisches Geschrei, das sie zeitweise im Chor anstimmen! Dann läuft im Berliner Garten stets das ganze Publikum zusammen, in

der Überzeugung, daß etwas passiert sei, und ist, vor dem Käfig angekommen, höchlichst erstaunt, die Urheber der vermeintlichen Wut- und Schredenstöne ganz ruhig und friedlich auf ihren Kletterstangen sitzen zu sehen.“

Diese merkwürdige Erscheinung muß doch irgendeinen Grund haben — aber welchen?

Da fiel mir ein, daß die Tagaffien häufig die aufgehende Sonne mit Geschrei begrüßen. Überhaupt kann man manche Affen geradezu als Sonnenanbeter bezeichnen. Das ist nicht nur vielen Reisenden aufgefallen, sondern die alten Ägypter berichten ähnliches von den Pavianen. Von neueren Autoren will ich den vortrefflichen Naturforscher Professor Pechuel-Loesche anführen. Er berichtet uns von seinem zahmen Affen, einer Meerlauge, folgendes: „Am wunderbarsten war, was wir seinen Sonnengruß nannten. Wenn morgens die Sonnenstrahlen ins Zimmer fielen, suchte er am Fenster, auf dem Tische oder Boden einen voll beleuchteten Fleck, machte Männchen, wandte sich der Sonne zu, hob die Arme leise wiegend, spitzte das Maul und ließ nun aus tiefster Brust, sowie überraschend laut 5—6 mal hintereinander, etwa den größeren Teil einer chromatischen Tonleiter erschallen und schloß mit einem tiefen, langgezogenen ö. Es waren höchst sonderbare Laute, wie ich sie niemals sonst von Affen gehört habe.“

Kürzlich sah ich im Hamburger Zoologischen Garten ähnliches. An einem trübigen Tage brach die Sonne durch. Da erhob sich ein alter Pavian und tanzte im Sonnenlichte einen merkwürdigen Tanz. Die Zuschauer hielten ihn für verrückt. Ich aber sagte mir, daß hier wieder ein Fall vorliegt, wo ein Tagaffe sich des Anblicks der Sonne freut und seiner Erregung Ausdruck verleiht.

Und Grund genug haben die Affen, das Sonnenlicht zu begrüßen. Nicht nur erwärmt es nach der kühlen Nacht ihre steif gewordenen Glieder, sondern die gefährlichen nächtlichen Räuber, namentlich ihr Hauptfeind, der blutdürstige Leopard, ziehen sich in ihr Lager zurück.

Bei den Lemuren als Nachtaffen liegt die Sache umgekehrt. Nächtliche Räuber werden ihnen nicht gefährlich, da sie ihnen zu schnell entweichen können. Dagegen sind sie am Tage schwer bedroht durch die großen Raubvögel. Die merkwürdige Schlafstellung vieler Nachtaffen läßt sich nur verstehen, wenn man weiß, daß sie in dieser Gestalt am leichtesten übersehen werden. Es liegt hier einer von den Fällen der Mimikry im weiteren Sinne vor, d. h. der Nachäffung der Umgebung.

Wie die Tagaffien die Sonne begrüßen, weil sie das Weichen ihrer Feinde bezeichnet, so die Lemuren die Dämmerung, und zwar aus dem gleichen Grunde. —

Wir freuen uns darüber, daß die Medizin es so weit gebracht hat, und daß fast kein Tag vergeht, der nicht irgendeinen Fortschritt auf ihrem Gebiete meldet. Und doch können wir uns der Tatsache nicht verschließen, daß unsere Heilkraft leider sehr zurückgeht. Im Vergleich zu den Tieren ist unsere Heilkraft bejammernswert gering.

Es ist mir das oft von Medizinern bestritten worden. Jeder Jäger muß über diesen Zweifel lächeln, denn man erlebt immer wieder, daß bei Tieren die schwersten Wunden häufig mit überraschender Schnelligkeit heilen. Wie schön ist es nun, daß wir unsern „Zoo“ haben, wo man Zweifeln durch den Augenschein belehren kann. Unvergesslich wird mir der Fall sein, wo sich ein afrikanischer Elefant den Zahn abbrach. Professor Heß hat im neuesten Brehm dieses Vorkommnis erwähnt: „Bei dem riesigen, ebenso schönen wie böartigen Elefantenmännchen des Berliner Gartens“, schreibt er, „hing um Weihnachten 1907 der „Nerv“ (Pulpa) des einen Stoßzahns, den sich das Tier am Grunde abgebrochen hatte, als dunkle, blutige Masse weit heraus, verschwand aber bald wieder durch Eintrocknen, und nach einem Jahre hatte sich ganz von selbst auch die vordere Öffnung der Zahnschubstanz wieder geschlossen.“

Was geschieht beim Menschen, dem ein Zahn abbricht? Er kann von Glück sagen, wenn der Zahnarzt durch seine Kunst den Stumpf rettet. Und hier beim Tier! Noch heute schwebt mir der etwa 40 cm lange Nerv vor Augen, der aus dem abgebrochenen Zahne herabhing. Der Nerv zieht sich zurück, und der Zahn bekommt einen Verschuß — und zwar alles ohne Apparat!

Wieviele Kulturmenschen halten den Orientierungssinn der Tiere, über den der Jäger immer wieder staunen muß, für ein Märchen! Und nun lese man, was der Leiter des Frankfurter Zoologischen Gartens, Max Schmidt, von dem anscheinend so stupiden Ameisenbären zu melden weiß: „Im Freien hat sich der Ameisenfresser öfter mit Durchgraben des Bodens beschäftigt, und zwar merkwürdigerweise stets an der gegen Westen gerichteten Gitterwand entlang, während er an keiner andern Seite hierzu jemals Anstalt gemacht hat.“ Professor Heß bestätigt diese Beobachtung auf Grund eigener Erfahrungen aus seiner Praxis.

Fragt man einen Kulturmenschen im Zoo-

logischen Gartens, wo Amerika liegt, so wird er es nicht immer wissen. Aber dieser Ameisenbär mit einem Kopf wie eine Mohrrübe scheint über tausend Meilen weit seine Heimat zu ahnen. Und da staunen die Menschen über das Rätsel des Vogelfluges, wo hier noch unendlich größere Wunder zutage treten.

Unsere ganze Ernährungstheorie würde einen andern Standpunkt einnehmen, wenn die Winke, die der Zoologische Garten gibt, berücksichtigt würden. Man stelle sich einmal vor, daß Löwen, Tiger, Leoparden usw. sich nicht nur bei uns halten, sondern sogar fortpflanzen, ebenso leben Geier, Lämmergeier usw. lange in Gefangenschaft. Also Tiere ferner Länder, ja der Tropen, gedeihen bei uns im Zoo, während heimische Tiere, z. B. Luchse, Wildkaten, Elche, Rehe, Habichte, Sperber, Wanderskalen, Bussarde, Auerhähne, Birkhähne, Trappen usw. immer nur kurze Zeit dort zu sehen sind. Die Lösung des Rätsels dürfte darin liegen, daß Pferdefleisch, also Einhuferfleisch, die natürliche Nahrung von Löwen, Tigern und Geiern ist. Die Lieblingspreise des Löwen sind Zebras, des Tigers Wildesel usw. Dagegen fressen Wildkaten Vögel und kleine Säugetiere, namentlich Mager; Luchse stellen Rehen und Hasen nach, außerdem größeren Vögeln. Bei einer Fütterung mit Pferdefleisch gehen sie unfehlbar ein. Übrigens habe ich das gleiche bei meinen Katzen erlebt. Auch Falken können diese Fütterung nicht vertragen, da sie für sie ganz unnatürlich ist. Genau so ist es bei den andern Tieren, die sich nicht halten; es fehlt ihnen eben die natürliche Fütterung.

Gerade die Beobachtungen im Zoologischen Garten haben mir zur Theorie der Nahrungsmittelverteilung verholfen. Ebenso hätte ich meine jetzt größtenteils anerkannte Theorie von den Augen- und Nasentieren niemals ohne den Zoologischen Garten aufstellen können. Auch

die genaue Feststellung, daß die Affen keine Menschenaugen, sondern Tieraugen haben, also rundäugig sind, verdanke ich dem Besuch des Zoologischen Gartens. Sie sind zyklopen, d. h. kreisäugig, wie schon vor 3000 Jahren die alten Seefahrer beobachtet haben, und woraus der Mythos von den Zyklopen entstanden ist.

Meine geringe Auswahl von heute dürfte einen ungefähren Begriff von dem unerseßlichen Verlust geben, der der Wissenschaft durch die Schließung des Zoologischen Gartens droht. Zwar soll er vorläufig nur im Winter uns unzugänglich sein, aber die Bedenken sind doch nicht von der Hand zu weisen, daß es nur das Vorspiel zum völligen Schluß ist. Bei Hagenbedts Tierausstellung, bei dem Zoologischen Garten in Breslau usw. haben wir ähnliches erlebt. Selbst im Winter brauchen doch die Tiere Fütterung, die aus den Tropen Wärme. Die Nilpferde müssen warmes Wasser haben und beanspruchen ebenso wie die Elefanten kostspieliges Futter. Bei solchen Unkosten während einer einnahmlosen Zeit steht das Gespenst der Auflösung doch stets vor der Tür! Die völlige Schließung wäre aber ein namenloses Unglück. Berlin verlöre eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges, die namentlich auch von Ausländern und Besuchern vom Land außerordentlich vermehrt würde; unsere Jugend käme um eine Belehrung und um eine Bereicherung ihres Geistes! Was für unerseßliche Verluste die Wissenschaft erleidet, ist schon angedeutet worden.

Hier wäre wirklich die manchmal mißbrauchte Redensart am Platze, daß Staat und Gemeinde alles aufbieten sollen, um einen solchen Verlust abzuwehren.

Was vom Berliner Zoologischen Garten gesagt worden ist, gilt natürlich auch für die Tiergärten in andern deutschen Städten, für die meine Betrachtungen im allgemeinen auch zutreffen.

Großstadt-Luft.

von Dr. H. Hasterlik.

Auf das im ersten Werden und Wachsen zur Großstadt aufstrebende München sang einst die Landbevölkerung der Umgebung den trivialen Reim: „Zu Minka, tut's stinka“. Was dieser, gerade hier weit über das Ziel hinausschießende Vers zum Ausdruck bringen will, gilt von jeder Großstadtluft und ist im Grunde genommen nichts anderes als die volkstümliche Ergänzung

einer durch Luftanalyse gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnis.

Es muß zugegeben werden, daß die Luft der Groß- und Industriestädte neben den Bestandteilen, die die Luft an allen Orten der Erde und zu jeder Tages- und Jahreszeit besitzt und die sich aus 20,81 Vol. % Sauerstoff, 78,25 Vol. % Stickstoff und 0,94 Vol. % Argon zu-

sammensetzen, noch etwas „Greifbares“ hat, das man bisweilen sogar „schneiden“ kann! Diese Großstadtblume, die wir alle wahrnehmen, wenn wir vom Landaufenthalt wieder in die Sielen zurückkehren, ist für die Nase des ständig in freier Luft sich Bewegenden eben nicht wohlriechend; er sagt daher nicht mit Unrecht: „Die Großstadt stinkt.“ Besonders deutlich wird dieses Großstadtaroma bei Windstille und im Sommer; da dringt es aus den Häusern und ihren Kellern und Gewölben, da hebt es sich vom Asphalt-pflaster und wälzt sich durch die engen Straßen, nahezu unberührt auch dann, wenn ein Wind es zu vertreiben sucht. Denn selbst ein mit Tausenden von Metern brausender Höhenwind erlahmt in seiner Kraft an den Großstadtdächern und hat in den engen Winkelgassen der Altstädte und ihren Höfen etwa nur noch $\frac{1}{200}$ seiner in den Höhen vorhandenen Wucht.

Das Großstadtaroma hat nicht immer und nicht zu jeder Jahres- oder Tageszeit die gleiche Mischung, aber einige, gewissermaßen feststehende Grundstoffe. Diese haben ihren Ursprung in den verschiedenen gewerblichen Betrieben, vor allem im Stein- und Braunkohlenrauch und Ruß, in den Auspuffgasen der Kraftfahrzeuge (Kohlenoxyd, Phosphorwasserstoff, Methan) und in allen Fäulnisvorgängen, die sich sichtbar und versteckt an den verschiedensten Stellen abspielen.

Die offensichtlichen, durchdringenden Mängel der Gegenwart, wie Wohnungsdichtigkeit, mangelhafte Straßenreinigung, durch Armut bedingte ungenügende Körperpflege des einzelnen, haben diese Übelstände noch weiter vermehrt; man kann von den Besuchern aus fremden Ländern, die Deutschland in dem letzten Sommer bereisten, immer wieder hören: Wo ist die ehemalige deutsche Ordnung, Peinlichkeit und Keinlichkeit?

Staub, Schmutz und Ruß sind aber für die Gesundheit eines an sich schon geschwächten Volkes nicht gleichgültig. Die Statistiken über die Gesundheitsverhältnisse des Jahres 1922 sprechen eine erschreckend deutliche Sprache, sie sagen, daß wir durch Tuberkuloseanstieg der Verelendung entgegengehen.

Aber nicht nur die Großstadtmenschen, sogar die Großstadtsteine leiden unter der Großstadtluft, die als eine Folge der Ruß- und Rauchbildung nicht belanglose Mengen an schwefliger Säure, Salzsäure und Ammoniak enthält und diese Gase über all das ausgießt, was der Großstadt angehört.

Der Dombaumeister von Köln, Geh. Rat Hertel, hat im Verlaufe eines sich über

mehrere Jahre erstreckenden Spezialstudiums einwandfrei festgestellt, daß in den Großstädten und Industrieorten die zum Bau der Kirchen und größeren Bauwerke verwendeten Sandsteinforten sehr unter abnormen Verwitterungserscheinungen leiden. Besonders eingehend sind diese Zerstörungen am Kölner Dom untersucht worden. Steine, die von den Fachgelehrten für durchaus wetterfest gehalten worden sind, zeigten bereits 20—25 Jahre nach dem Einbau jene eigenartigen Zerstörungsercheinungen. In 145 Fällen, die sich auf das Deutsche Reich und mehrere außerdeutsche Länder beziehen, wurden 141 mal die gleichen ungewöhnlichen Verwitterungsercheinungen beobachtet wie am Kölner Dom, obwohl in allen Fällen ein erstklassiger Stein zur Verwendung kam. Daß diese kurze Lebensdauer des verwendeten Steines nicht etwa auf einen dem Stein von Hause aus eigentümlichen Stoff zurückzuführen ist, zeigten folgende Feststellungen: Aus ein und demselben Steinbruch, der seinerzeit Material für den Kölner Dom geliefert hat, sind zu der gleichen Zeit, und zwar vor etwa 60 Jahren, die Bausteine für ein in waldiger Bergluft liegendes Schloß entnommen worden. Das Material am Kölner Dom ist stark verwittert, während an dem Schloß, selbst an den Stellen, die erfahrungsgemäß der Verwitterung zuerst anheimfallen, auch nicht einmal eine Spur davon gefunden werden konnte. Einen weiteren Beweis für die zerstörende Wirkung der Großstadtluft sieht Hertel in der Tatsache, daß an Bauwerken aus dem XI. und XII. Jahrhundert, die zwar nicht in reiner Bergluft, aber doch in einer von außergewöhnlichem Rauch freien Kleinstadtluft stehen, die zum Teil fein gegliederten und überaus reich verzierten Bausteine selbst nach 600—900 Jahren seit dem Einbau keine stärkere Verwitterung erkennen lassen. In den Bausteinen des Kölner Domes ist, soweit es sich um Steine handelte, an denen Zeichen der Verwitterung wahrzunehmen waren, Schwefelsäure nachgewiesen worden, z. T. sogar in ganz ungewöhnlich großer Menge; dagegen konnte in keinem einzigen Muster des in großer Zahl aus dem betreffenden Steinbrüche entnommenen frischen Gesteins auch nur eine Spur dieser Säure gefunden werden, ebensowenig eine Verbindung, die zur Bildung von Schwefelsäure hätte Anlaß geben können. Der zerstörende Stoff entstammt lediglich der Großstadtluft. Auch die Metalle leiden darunter und unterliegen einem ungewöhnlich raschen Verfall. In den Jahren 1904/05 mußten mehrere hundert Meter der Abdeckung der Wasserföhlage

an den Gefäßen des Kölner Doms beseitigt werden, weil das Zink vollständig brüchig und von zahllosen Löchern durchsetzt war, so daß das Wasser wie durch ein Sieb durchlief. Die Lebensdauer des Zinks betrug etwa 20—30 Jahre. Eine im Jahre 1885 ausgeführte Zinkdachbedeckung auf den Nebengebäuden des Domes mußte nach 25 Jahren durch eine Bleibedeckung ersetzt werden, weil sie in gleicher Weise wie die der Wassererschläge zerstört war. Dagegen konnten bei einem Erweiterungsbau einer Kleinstadtkirche alle etwa 25 Jahre bereits in Gebrauch stehenden Zink-Abfallrohre und Rinnen wieder verwendet werden, weil das Material noch völlig einwandfrei war. Beobachtungen in gleichem Sinne machte der Vorstand des chemischen Laboratoriums im telegraphentechnischen Reichsamte Dr. Haehnel an kupfernen Fernsprechdrähten. Bei der Untersuchung solcher zu Bruch gegangener Kupferdrähte wurde das Vorhandensein einer größeren Menge Schwefelkupfers und einer kleineren Menge schwefelsauren Kupfers in der Verwitterungskruste festgestellt, deren Ursache — andere kommen nicht in Frage — auf die zersetzende Wirkung der Großstadtluft zurückzuführen ist. Luftuntersuchungen, die von dieser Behörde in Berlin dort selbst angestellt wurden, ergaben, daß 100 Liter Luft 0,0033 g Schwefel-

dioryd und 0,405 g Kohlen-dioryd enthielten; diese Menge entspricht einem Kohlen-dioryd-gehalt von 0,2 Vol. % und einem Schwefeldioryd-gehalt von 0,0011 Vol. %. Ihre zerstörenden Wirkungen erlangen diese Stoffe in ihren wässerigen Lösungen, die bei Nebel- und Taubildung besonders wirksam und anhaltend werden; an solchen Tagen überziehen sich die Bausteine und Metalle mit einem dünnen Feuchtigkeitshäutchen, das die schädlichen Gase stark absorbiert, so daß es zur Bildung verhältnismäßig konzentrierter Säuren kommt. Auch die Denkmäler leiden unter der Einwirkung der Säuren. Einzelne mußten schon entfernt werden, z. B. das Essener Kruppdenkmal am Markt wird in absehbarer Zeit zerfressen sein. Über den Rußgehalt der Luft gibt es u. a. für Hagen, London usw. schon Statistiken. — Die eben geschilderten Beobachtungen sind eine wertvolle Ergänzung von feststehenden, auch an anderen Orten gemachten Erfahrungen. Sie sind geeignet, die Aufmerksamkeit der beteiligten Stellen auf ein Gebiet zu lenken, das bisher vernachlässigt oder mindestens nicht in einem vollen Ausmaße gewürdigt wurde. Luft ist *Nahrung*, gegenwärtig sogar die einzige, die nicht täglich im Preise steigt; es wäre wohl der Mühe wert, dafür Sorge zu tragen, daß sie nicht täglich im Werte herabsinkt.

Über das Flugvermögen der Gottesanbeterin.

von Dr. Kurt Floericke.

In meinem letzten Kosmosbändchen über *Heuschrecken und Libellen* habe ich erwähnt, daß die Gottesanbeterin ihre Flügel nur zu einer Schreckstellung benutzt, daß aber noch niemand die Gottesanbeterin habe fliegen sehen. Ich konnte mich dabei auf Angaben so hervorragender Fachgelehrter wie Fabre, Marshall, Brehm usw. stützen. Trotzdem scheinen diese Angaben nicht ganz richtig zu sein, wenigstens nicht für alle Arten der Gattung *Mantis* zuzutreffen, worüber mir schon dankenswerte Zuschriften aus unserem Leserkreis zugegangen sind. So schreibt mir Herr Reg.-Rat Ernst Kalweit aus Wesel:

„Ich habe lange Jahre in Afrika (Kamerun) gelebt, wo die Gottesanbeterin in jeder Form und Größe so heimisch ist, wie bei uns die Stubenfliege. Sitzt man dort abends bei der Lampe, so fliegen einem stets ein halbes Duzend Gottesanbeterinnen auf den Tisch. Sie kommen stets von draußen angefliegen. Allerdings

ist ihr Flug mehr ein Schwirren, und von einem surrenden Geräusch begleitet, etwa wie bei einem kleinen Flugzeug. Dabei ist ihr Flug langsam und schwerfällig, so daß es mir stets ein Leichtes war, die Tiere im Flug mit der Reitpeitsche zu erschlagen. Geflogen sind sie stets; nicht nur daß sie abends nach dem Licht flogen, sondern auch bei Tag sieht und hört man sie im Urwald zahlreich durch die Luft fliegen. Wie weit die größte Flugentfernung war, kann ich allerdings nicht angeben, doch muß sie immerhin 20—30 m betragen, denn die Tiere flogen in den ersten Stock eines Hauses genau so wie in das Erdgeschloß. Jeder Afrikaner wird diese Beobachtung bestätigen können.“ Ganz ähnlich berichtet Herr Ernst Büttner aus King Bess-Town in Südafrika: „Hier in Südafrika ist es gar nichts Neues, früh grüne Insekten gegen das Licht im Zimmer fliegen zu sehen. Es kommt sogar vor, daß sie eine Gesellschaft von nervösen Personen ganz gehörig stören können durch ihr blitz-

schnelles Fliegen im Zimmer gegen das Licht. Im Fluge sind sie kaum von Libellen zu unterscheiden.“

Ferner möchte ich auszugsweise noch eine ausführliche Zuschrift des Herrn Hermann Müller aus Charlottenburg mitteilen, worin es ungefähr heißt:

„Gottesanbeterinnen habe ich im Berliner Aquarium zur Genüge gesehen, aber eigentlich nichts Besonderes an ihnen finden können, obwohl ich sie stundenlang beobachtete. Sie schienen mir recht faul. Eines anderen sollte ich belehrt

Flügel auf, die um das eine Kochgeschirr herumlagen, während die Fliegenkörper nicht zu finden waren. Schon hatte ich meine Kameraden im Verdacht der Tierquälerei, als ich einige Tage später unerwartet Aufklärung erhielt. Wir saßen wieder um den Tisch und labten uns an dünnem rotem Wein, das elektrische Licht brannte schon, als vom Fenster her ein großes Insekt an mir vorbeislog, und einer meiner Kameraden rief: ‚Na, so ein Luder, gerade in unseren Wein hinein, mag's erfauchen‘. Ein anderer, der näher saß, meinte: ‚Was ist denn das für ein Vieh,



Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) beim Angriff auf die Wanderheuschrecke (*Pachytillus cinerascens*).

werden, als ich das Tier in der Freiheit beobachtete. Es war während des Feldzuges im Juni 1918, wo ich bei der Quarantäne-Station in Feodosia auf der Krim stationiert war. Wir hatten ein großes Zimmer mit 3 nach dem Meere hinausgehenden Fenstern. In der Mitte stand ein langer Tisch und auf diesem stets 2 Kochgeschirre mit warmem Kaffee. Dort gab es massenhaft Fliegen, namentlich am Abend, wenn es kühl wurde, und wir uns zum Essen an den Tisch setzten. Einmal fielen mir im Morgengrauen zahlreiche abgerissene Fliegenbeine und

so eines habe ich noch nicht gesehen. Ich erkannte es gleich als Gottesanbeterin, angelte es mit meinem Messer heraus und setzte es auf den Rand des Kochgeschirrs. Einen kleinen Schwips hatte die Gottesanbeterin von dem unfreiwilligen Weinschlucken weg, denn sie konnte sich kaum auf den Beinen halten und wäre beinahe noch in den Kaffee gefallen. Doch hielt sie sich tapfer und erholte sich zusehends. Was nun folgte, war so interessant, daß selbst die Kameraden, deren ganzes Denken sich nur um den Magen drehte, das Weiteressen vergaßen. Es ist

tatsächlich nicht mit Worten auszudrücken, wie intelligent sich das Tierchen benahm, um wieder trocken zu werden. Zuerst wurden die Fühler mit den Greifarmen heruntergedrückt, durch das Schnäuzchen gezogen und abgeleckt, unermüdlich, wohl 50 mal jeder einzelne. Dann fuhr es mit den Beinen und Greifarmen über die Körperstellen, die es mit dem Munde nicht erreichen konnte, und brachte dabei soviel Kofetterie und Eitelkeit zum Ausdruck, daß es unwillkürlich an eine eitle Dame erinnerte, besonders auch durch die Bewegung des Kopfes. Wir haben dem Tierchen ungefähr zwei Stunden zugehört, so interessant war die Sache. Endlich war die Toilette beendet, die Gottesanbeterin saß noch ein Weilchen ruhig auf dem Kochgeschirr und flog dann plötzlich, ohne weitere Vorbereitung, unglaublich schnell zum Fenster hinaus. Vergeblich suchte ich das Tierchen am nächsten Tage auf den Kugellazien, die zwischen dem Gebäude und dem Strand standen. Desio größer war die Freude, als wir beim Essen abends die Gottesanbeterin wiedersahen. Wiederum kam sie zum Fenster hereingeschossen, landete diesmal sicher auf dem Rand des ersten Kochgeschirrs und gab uns hier Gelegenheit, ihren Raubtiercharakter kennen zu lernen. Verschiedene Fliegen mußten daran glauben, und weder unser Sprechen noch Lachen hielt die Gottesanbeterin von ihrer Tätigkeit ab. Auch hierbei konnten wir sehen, wie intelligent die Tiere sind. Ein gewisser

Grad Faulheit läßt sich ja feststellen, aber nur in körperlicher Beziehung. Die Fliegen läßt sie erst an sich herankommen, um sie dann mit unglaublicher Geschwindigkeit zu fassen. Hochinteressant war es, wie ihre geradezu funkelnden Augen sich nicht die geringste Bewegung der Fliege entgehen ließen. Wenn es ihr zu lange dauerte, bis wieder eine Fliege auf dem Rand des Kochgeschirrs erschien, bog sie sich ganz vorsichtig nach der Seite herunter, um auszuspähen. Eine köstliche Berechnung und Vorsicht war in allen ihren Bewegungen, und jeder Gedanke des Tierchens war an seinem ganzen Benehmen zu erkennen. Hatte es eine Fliege erwischt, so wurde erst deren Kopf abwärtsgebogen, abgebissen und verzehrt. Dann wurden die Flügel und Beine abgezwickelt und fallen gelassen. Das waren also die rätselhaften Leichenreste, die ich an den vorangegangenen Tagen gefunden hatte. Schließlich verschwand die Gottesanbeterin ebenso schnell wieder zum Fenster hinaus wie am Abend vorher. Das gleiche Schauspiel wiederholte sich am nächsten Abend. Aber dann blieb das Tierchen verschwunden.“

Diese Beobachtungen beziehen sich nun allerdings nicht auf die nördliche Art der Gottesanbeterin, die auch in milden Gegenden Deutschlands auftritt, und es bleibt so fraglich, ob auch diese fliegen kann. Bei afrikanischen und südöstlichen Arten scheint dies aber gewiß der Fall zu sein.

Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit und was damit zusammenhängt.

von Dr. Hermann Dekker.

II.

Woher kommt aber diese Bevorzugung der rechten Hand? Das ist die Frage, die seit Jahrhunderten immer wieder Philosophen und Naturforscher zum Grübeln veranlaßt.

Man hat gemeint, daß die Wahl der rechten Hand bei den Urvorfahren durchaus freiwillig gewesen und nun durch Mode, Sitte, Erziehung, Nachahmung festgehalten sei. Dem widerspricht, daß bei allen Völkern aller Zeiten eben die rechte diesen Vorzug genoß. Es wäre doch gewiß einigen Völkern eingefallen, einmal eine andere Mode einzuführen. Sie taten es nicht, weil sie nicht konnten. Es steckt eben drin. Man kann nicht aus seiner Haut.

Aus diesem Grunde muß man auch die Auf-

fassung ablehnen, daß etwa religiöse Gründe (Sonnenanbetung) mitgespielt hätten. Ebenso ist gewiß die Theorie nicht richtig, die zuerst 1871 von Pye Smith aufgestellt worden ist, daß die kämpfenden wilden Urvölker zum Schutz des Herzens sich einen Schild vor die linke Seite gehalten hätten, so daß die rechte Seite zur Führung der Waffe übrig blieb. Diese Bevorzugung der rechten Hand zu geschickter Betätigung sei dann auf alle übrigen Verrichtungen übergegangen. Man hat diese Erklärung mit Hilfe der Darwinschen Theorie stützen wollen: Alle Menschen, die nicht so verfuhrten, die etwa rechts den Schild trugen, seien im Kampf umgekommen, so seien schließlich die Rechtser übriggeblieben.

Die Linkser waren tot und konnten nichts vererben; die Rechtser vererbten ihre Rechtshändigkeit, und so seien verblüffend einfach alle Menschen Rechtser geworden. Indessen, so einfach liegt die Sache nun doch wohl nicht. Zunächst setzt das bei den Urmenschen doch schon eine Kenntnis der Wichtigkeit des Herzens und seiner Beziehungen zum Blutkreislauf voraus, die er sicher nicht hatte. Sodann wäre es nicht zu verstehen, warum ganz und gar unkriegerische Völker auch die rechte Hand bevorzugten. Weiter wäre es unverständlich, warum es denn überhaupt noch Linkser gebe, oder warum jetzt, wo doch sicher das Schildtragen nicht mehr von Bedeutung ist, wo die Linkser ganz gewiß nicht mehr im Kampf ums Dasein benachteiligt sind, warum jetzt nicht die Zahl der Linkser ungehemmt zugenommen hat. Es müßten dann doch jetzt die Linkser in gleicher Anzahl wie die Rechtser vorhanden sein.

Es kann doch wohl kaum eine äußere Veranlassung den Menschen zum Rechtser gemacht haben, es sei denn, daß sie alle Menschen in gleicher Weise berührte, Männer und Frauen. Es muß ein Zwang, eine innere Notwendigkeit für alle ohne Ausnahme bestanden haben, eine Hand zu bevorzugen, und dieser Zwang muß für die Mehrzahl die Ausbildung der rechten zur Folge gehabt haben. Es muß der Mehrzahl der Menschen die Benutzung der rechten Hand bequemer, leichter, zweckmäßiger erschienen sein. Es fragt sich nur: Liegen im Körper besondere Eigentümlichkeiten vor, die die rechte Hand „handlicher“ erscheinen lassen?

Duchanan hat 1862 die Frage der Rechtshändigkeit mit der Schwerpunktlage im Körper in Verbindung bringen wollen. Indessen, da es Leute gibt, die die Leber links, das Herz rechts gelagert in sich tragen, bei denen also der Schwerpunkt verlegt ist, so müßten diese Linkser sein, was nicht stimmt.

Man hat gemeint, daß der rechte Arm von Hause aus länger und massiger sei, also mehr zur Arbeit geeignet als der linke. Man stützte sich auf Messungen an Lebenden und an den Skeletten von Menschen früherer Zeiten. Die Tatsache ist richtig, aber die Verstärkung des Armes ist doch nicht Ursache, sondern Folge des Mehrgebrauches. Abgesehen davon, wird der Arm nur durch schweres Arbeiten stärker entwickelt, nicht durch das, was eigentlich die Überlegenheit des rechten Armes und der rechten Hand ausmacht: Geschicklichkeit, Beweglichkeit und Schnelligkeit. Duparque berichtet von einem Porzellanmaler in Sèvres, der seit mehr

als 30 Jahren in der Weise beschäftigt war, daß er, den rechten Ellenbogen auf den Tisch gestützt, mit der rechten Hand seine zierlichen Pinselbewegungen ausführte, während die linke den zu bemalenden Gegenstand in dauernder Bewegung dem Pinsel bequem entgegen hielt. Die Messung ergab, daß der linke Arm $2\frac{1}{2}$ cm länger war als der rechte. Dasselbe habe ich an einer Fabrikarbeiterin feststellen können, die jahrelang an einer Spindelpresse beschäftigt war, deren mit einer Kugel versehenen Hebel sie mit heftigem Schwung der linken Hand in Tätigkeit setzte, während die rechte Hand Metallplättchen unterschob und wendete. Sie war durchaus rechts, hatte aber den linken Arm dicker (etwa 2 cm) und $1\frac{1}{2}$ cm länger als rechts. Also mit einem angeborenen Mißverhältnis der beiden Arme kann man die Rechtshändigkeit nicht erklären, zumal auch beim Neugeborenen die beiden Arme gleich lang sind.

Arnold (1845) und Dareste (1885) haben gemeint, daß bei der ersten Entwicklung des Menschen die rechte Seite sich freier ausbilden konnte, da der Keim sich schräg abhebt und die linke gegen den Dotter drückt. Dann müßten ja alle Tiere auch rechts sein (wo die Entwicklung dieselbe Eigentümlichkeit zeigt), und man müßte das Übergewicht gleich bei der Geburt finden. Das ist nicht der Fall. Dasselbe gilt von der Annahme, daß bei der Geburt einige Zeit vorher der linke Arm behindert sei.

Etwas wahrscheinlicher klingt schon eine andere Annahme, für die sehr bedeutende Anatomien, wie Hyrtl und Sömmering, eingetreten sind. Der rechte Arm, so sagen sie, wird besser mit Blut versorgt; die für seine Blutversorgung in Betracht kommende Schlagader entspringt dem Herzen näher als die des linken Armes (Abb. 2). Die Tatsache ist richtig. Wenn aber die Rechtshändigkeit eine Folge davon wäre, so müßte in den seltenen Fällen, wo die Eingeweide umgekehrt liegen, spiegelbildlich (Leber links, Herz rechts und die Schlagadern umgekehrt gelagert), Linkshändigkeit die Folge sein. Hyrtl will das auch beobachtet haben. Indessen, spätere Untersuchungen haben das nicht bestätigt. Auch kann man leicht beweisen, daß Linkshänder eine solche Umlagerung der Schlagadern nicht zeigen. Schließlich ist besonders durch neuere Arbeiten bekannt geworden, daß die Blutversorgung nicht etwas starr Feststehendes ist, sondern sich nach der Tätigkeit der Organe richtet, nicht umgekehrt die Tätigkeit nach der Blutversorgung.

Alle Theorien versagen, die annehmen, daß in dem rechten Arm, seiner vermeintlichen bes-

seren Ausbildung und günstigeren Ernährung, die Ursache für die Rechtshändigkeit zu suchen sei. Das Problem war zu oberflächlich gefaßt. Worin besteht denn die Geschicklichkeit der rechten Hand? Darin, daß die Bewegungen besser, prompter, geschickter und mit größerer Leichtigkeit ausgeführt werden als links. Die Muskeln, die diese Bewegungen ausführen, sind links genau so entwickelt wie rechts. Nicht auf dem Vorrang der Muskeln ist die Überlegenheit der rechten Seite begründet. Sie sind nur die ausführenden Organe. Der Ursprung aller willkürlichen Bewegungen ist das Gehirn. Ist die Verbindung mit dem Gehirn unterbrochen, so nützen die besten Muskeln und ihre noch so kräftige Ernährung nichts: Sie sind noch vorhanden, aber nicht imstande, die geringste Bewegung auszuführen. Der Arm ist gelähmt. Wenn ich meinen rechten Zeigefinger, mein rechtes Bein bewege, so geht die Anregung dazu von einer ganz bestimmten Stelle der Rinde der linken Gehirnhälfte aus. Ist die Rinde der linken Hirnhälfte so geschädigt, daß sie keine Anregungen oder Befehle mehr erteilen kann, oder ist unterhalb der Rinde die Verbindung der Nervenfasern unterbrochen, daß die Befehle nicht übermittelt werden können, dann ist rechtsseitige Lähmung die Folge. Linksseitige Lähmung erfolgt nach Schädigung der rechten Hirnhälfte. Das ist leider allbekannte traurige Erfahrung vom Schlaganfall, d. h. von dem unglücklichen Ereignis, wenn eine Ader im Gehirn geplatzt oder verstopft ist, so daß eben Bezirke des Gehirns durch Zertrümmerung, durch Behinderung infolge des Druckes des Blutes oder durch Abschneiden von der Blutversorgung ausfallen. Von der Gehirnrinde laufen wie Telegraphendrähte Tausende und aber Tausende von feinsten Nervenfasern aus, von der rechten und linken Seite, kreuzen sich im obersten Teile des Rückenmarks und verlaufen nun an der Seite ihres Bestimmungsortes gerade abwärts im Rückenmark, bis sie sich zu ihren Muskeln abzweigen. Die linke Hirnrinde bildet mit dem rechten Arm — und den Muskeln der rechten Seite überhaupt — eine durch Nervenfasern verbundene Einheit, die Hirnrinde der rechten Hälfte mit den linksseitigen Muskeln. Es ist klar, daß man sich bei solcher Sachlage fragen muß: Ist denn nicht die Rechtshändigkeit die Folge davon, daß die linke Hirnhälfte besser ausgebildet oder besser ausbildungsfähig ist, daß hier in der linken die Bewegungsantriebe leichter angelegt und entwickelt werden konnten als rechts? In der Tat ist das die Ansicht vieler bedeutender Forscher.

Zuerst von Fleury 1865 und Ogile 1867 aufgestellt, fand sie später in Lueddeckens 1900, Volk 1901 und Gaupp 1905 Anhänger. Die bessere Ausbildung der linken Gehirnhälfte soll wieder durch bessere Blutversorgung bedingt sein. Die linke Kopfschlagader entspringt — im Gegensatz zur rechten — direkt aus der Hauptschlagader. Sie ist zudem mehr in der Richtung des Blutstromes gelegen als die rechte (Abb. 2). Bekannt ist, daß ein Blutpfropf, der aus dem Herzen in die Blutbahn gejagt wird, mit Vorliebe durch die linke Kopfschlagader in das linke Gehirn gerät und — da er die Ader verstopft — einen Schlaganfall mit plötzlicher rechtsseitiger Lähmung zur Folge hat. Volk hat obendrein nachgewiesen, daß durch die linke Kopfschlagader verhältnismäßig mehr Blut strömt als durch die rechte. Es soll also infolge der

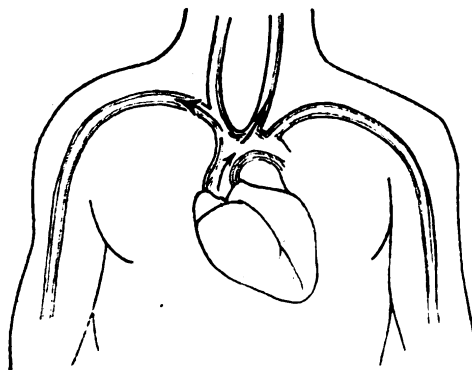


Abb. 2. Schematische Darstellung des Ursprungs der Schlagadern aus der Hauptschlagader. Das Blut für den rechten Arm hat einen etwas längeren, für die linke Kopfschlagader einen direkteren Weg.

besseren Blutdurchströmung das linke Gehirn besser durchströmt sein als die rechte, und so sei Rechtshändigkeit die Folge, eben weil die im linken Gehirn gelegenen Zentren der Bewegung besser tätig sein könnten. Indessen — beide Schlagadern, rechts und links, biegen vor dem Eintritt in das Gehirn plötzlich ab und vereinigen sich so ausgiebig, daß sich Blutdruck und Blutversorgung beiderseits weitgehend ausgleichen können. Trotzdem wäre es möglich, daß das linke Hirn reichlicher von Blut durchströmt würde als das rechte, aber das ist sehr wohl als Folge zu erklären: Weil der Mensch rechtshändig ist, weil die linke Hirnhälfte und der rechte Arm viel tätiger sind, werden sie besser mit Blut versorgt. Auch das Vorkommen von Linkshändigkeit bei dieser selben Gefäßanordnung widerspricht dieser Annahme. Übrigens haben auch manche Tiere dieselbe Anordnung der Gefäße wie der Mensch: Gorilla, Schimpanse,

Seehund, die Vögel. Sie sind doch alle nicht Rechtser, ja der Seehund und die Vögel können und dürfen es ja gar nicht sein, wenn sie nicht in ihrer Fortbewegung gestört sein sollen.

Das sind die wichtigsten Theorien zur Erklärung der Rechtshändigkeit. Erhebend ist das Ergebnis nicht. Keine befriedigt. Wahrscheinlich wird auch die Zukunft keine Lösung bringen, denn wir werden eben nie einen solchen voraussetzungslosen Menschen, wie den Urvorfahren, der eben anfängt, aufrecht zu gehen und eine Hand zu einfacher Tätigkeit zu bevorzugen beginnen, beobachten können. Und wenn wir es könnten, dann würde der Streit wahrscheinlich ebenso fruchtlos und ergebnislos bleiben.

Vielleicht läßt sich aber doch eine neue, bisher nicht betonte Folgerung ziehen: Der heutige Mensch bevorzugt die eine Hand, weil die zusammengehörige Einheit Hirn = Hand auf der einen Seite besser ausgebildet oder besser ausbildungsfähig mit zur Welt gebracht wird. Daß diese bessere Ausbildungsfähigkeit durch eine besonders leistungsfähige Blutversorgungsmöglichkeit begünstigt wird, soll nicht bestritten werden. Diese gebrauchsfähigere, bequemere, gangbarere Einheit ist bei den weitaus meisten Menschen *Linke s Hirn = Rechte Hand*. Das beweist die ausgebildete Rechtshändigkeit schon bei Säuglingen trotz völliger Gleichheit und gleicher Ausbildungsfähigkeit (Schreibenlernen!) beider Hände.

Aus welchen äußeren oder inneren Gründen die Urmenschen die rechte Hand vorgezogen haben, das wissen wir nicht. Vielleicht brachten sie die leistungsfähigere Einheit *Linke s Hirn = Rechte Hand* auch schon mit zur Welt, genau so wie die Rechtslage der Leber oder die Linkslage des Herzens. Jedenfalls haben sie die rechte Hand bevorzugt als Selbstverständlichkeit, ohne daß Erziehung und Belehrung dem einzelnen die Vorteile klar machten.

Warum gibt's Linkser, d. h. solche Menschen, die mit einer gebrauchsfähigeren Verbindung *Rechte s Hirn = Linke Hand* zur Welt kommen?

Zweifellos erstens, weil bei ihnen, trotzdem ihre Eltern und Großeltern rechtshändig waren, durch einen uns unverständlichen Entwicklungssprung die leistungsfähigere Gehirnhälfte spiegelbildlich verkehrt nach rechts gelegt wurde. Das entspricht dem Vorkommen einer spiegelbildlichen Verkehrung der Eingeweide, deren Ursache wir auch nicht kennen. Es wäre dieses eine angeborene, plötzlich auftauchende Linkshändigkeit.

Zweitens können sie die Linkshändigkeit

erben, weil bei einem ihrer Vorfahren diese Umkehrung einmal auftrat und sich vererbte.

Die Linkser können Linkser aber auch drittens deswegen sein, weil die Einheit *Linke s Hirn = Rechte Hand* — durch Anlage zum Vorzugsgebrauch bestimmt — in dem Augenblick, wo der Säugling sie in Betrieb nehmen will, erkrankt, geschwächt, nicht gebrauchsfähig war, so daß die andere, nicht dazu bestimmte Verbindung in Gebrauch genommen werden mußte. Diese Linkser wären also *Mußlinkser* durch angeborene oder bei der Geburt vorhandene Minderwertigkeit der Verbindung *Linke s Hirn = Rechte Hand*. Daß so etwas vorkommt, dafür spricht, daß ein Teil der Linkshänder auch sonstige Zeichen von Degeneration oder Nervendefekte aufweist.

Rechtshändigkeit bedeutet Linkshirnigkeit. Im Gehirn, und zwar in seiner Rinde, liegen wohl abgegrenzt die „Zentren“, deren Tätigkeit die Bewegungen des Armes, der Finger, der Beine usw. zur Folge hat. Diese Zentren liegen an ganz bestimmten Stellen, so daß man über ihre Lage ganz genaue Landkarten des Gehirns hat herstellen können, wenn hier auch noch große Flächen des Geographen harren. Von den Zentren aus ziehen die weißen dünnen Nervenfasern nach abwärts zum Arm, zu den Fingern usw. der anderen Seite.

Aber von allen Organen und von der Haut laufen umgekehrt auch auf Nervenfasern Nachrichten ein, nicht nur von den Augen und Ohren. Die Oberfläche der Haut gibt uns Auskunft über Wärme und Kälte und Druck und vieles andere. Auch von den Muskeln und Gelenken laufen fortwährend Meldungen auf Nervenfasern zum Gehirn. Alle Meldungen (beim Auge liegt die Sache verwickelter) von der rechten Körperhälfte werden nun wieder zur linken Hirnhälfte telegraphiert, von der linken zur rechten. Nun stelle man sich vor: Die rechte Hand kam als die geschicktere Gebrauchshand viel mehr mit den Gegenständen der Außenwelt in Berührung als die linke. Eben weil sie die geschicktere war, wurde sie auch zum Betasten und Befühlen gebraucht. Sie gab durch ihre Nervenverbindungen Auskunft über Wärme und Kälte, Härte und Weiche, Glätte und Rauigkeit, über Form, Gestalt und Größe der Dinge, und zwar — nach der linken Hirnhälfte. Sie gab viel mehr „Vorstellungen“ der Außenwelt als die linke, ja, sie wurde fast ausschließlich gebraucht, um Auskunft über die Dinge der Außenwelt zu geben. Sie diente dazu, die Dinge zu „begreifen“. Wohl verschaffen auch das Auge, das Ohr, Geruch und Geschmack Vorstellungen der Außen-

weist, aber so „handgreifliche“, deutliche Auskunft wie die Hand geben sie nicht. Auch die Muskeln und Gelenke geben Auskunft, ob sie tätig sind und in welchem Grade, wie sie gezogen und gedehnt werden, wie die Stellung der Knochen zueinander ist. Naturgemäß hatten die Muskeln des rechten Armes viel mehr Gelegenheit zu solchen Meldungen, als die des linken. Zu jeder absichtlichen Bewegung gehören diese Empfindungen. Zu jeder Bewegung ist eine Vorstellung dieser Bewegung nötig, und wenn sie vor sich geht, laufen Meldungen ein, ob sie richtig ausgeführt ist. Stellen wir uns den Führer eines elektrischen Kranes vor, der Güter in ein Schiff verladen. Er muß zunächst wissen, was er will, wie weit er den Laufwagen zu senken hat, um danach die Güter in das Schiff zu versenken. Er stellt sich sein Ziel in Gedanken vor, drückt die Hebel und Schalter und kontrolliert fortwährend mit den Augen, ob die erzielte Absicht erreicht ist. So mit den Bewegungen: Erst wird das Ziel erfaßt, dann

kontrolliert das Gehirn (auf Grund der aus den Muskeln und Gelenken einlaufenden Meldungen), ob der Befehl richtig ausgeführt wird. Das Gehirn hat also zunächst eine Vorstellung der Bewegung nötig, und diese Vorstellung kann es nur haben, wenn Erinnerungsbilder im Gehirn niedergelegt sind, wenn es dauernd Erinnerungen wachrufen kann an die Empfindungen, die Haut, Sehnen, Muskeln, Gelenke früher bei gleichen Bewegungen erfahren haben. Die Bewegungsorgane sind also mit der Hirnrinde verbunden durch eine Leitung vom Hirn zu den Muskeln und auch rückwärts zum Gehirn. Und die meisten Erinnerungsbilder sind demnach im linken Gehirn — beim Rechtshänder — niedergelegt. Unser rechter Arm — der geschicktere — dient auch zum Drohen, zum Winken, zum Grüßen, also zur Ausführung von Ausdrucksbewegungen, als Werkzeug der Gebärdensprache. Auch diese Erinnerungsbilder müssen also im linken Hirn niedergelegt sein. (Schluß folgt.)

Holznot und Waldeschönheit.

von Forstmeister Otto Feucht.

Jeder spürt es am eigenen Leibe, wie ungenügend die Holzversorgung ist — trotz den wahnsinnigsten Preisen. Das Baugeschäft liegt stille, das einfachste Holzgerät ist kaum mehr erschwinglich, alle Zeitungen klagen über den Mangel an Papierholz, und das Brennholz will erst recht nirgends ausreichen. Selbst mitten in den Waldgebieten steigt die Not von Tag zu Tag; wie soll's da fernab vom Walde, in der Großstadt oder im waldbarmen Industrieland besser sein?

Früher brauchte sich doch niemand besondere Sorgen zu machen, wie er seinen mittelbaren und unmittelbaren Holzbedarf decke. Warum ist das heute so ganz anders, obwohl doch der Wald eine der wenigen Rohstoffquellen ist, die uns der „Friedensvertrag“ gelassen hat? Ist wirklich nur der Waldbesitzer schuld an der Not, der mit dem Einschlag zurückhält, um höhere Preise zu erzielen?

Dieser Vorwurf, der selbst in ernst zu nehmenden Rundgebungen immer wieder in der Öffentlichkeit auftaucht, zeigt aufs deutlichste, wie wenig die Bedeutung des Waldes für die deutsche Volkswirtschaft, wie wenig die Forstwirtschaft nach Wesen und Eigenart richtig erkannt wird. Trotz aller Liebe zum deutschen Wald, oder vielleicht auch gerade deshalb, weil vielen von

uns der Gedanke noch ganz ungewohnt ist, den Wald nicht bloß ideell zu werten, denken wir nicht darüber nach, was der Wald als Ort der Erzeugung von Rohstoffen für uns ist, was er leisten und was er nicht leisten kann.

Deutschland hat vor dem Kriege rund 72 Mill. Festmeter (Kubikmeter) Holz im Jahre selbst verbraucht, also ohne die Ausfuhr an Holz oder Holzwaren zu rechnen¹. Davon hat es rund ein Fünftel durch Einfuhrüberschuß bezogen, vier Fünftel selber erzeugt. Der Inlandsverbrauch verteilte sich auf Bau- und Schnittholz mit 20 Mill., Brennholz 30, Grubenholz 7, Papierholz 6 und Schwellenholz 3 Millionen; den Rest von 7 Mill. verarbeiteten die Maschinenbauer und Werkzeugschreiner, die Wagner, Fahrzeugbauer, Küfer, Schnitzer und Flechter, die Dreher und Spielwarenhersteller, ferner Landwirtschaft und Gartenbau, Verkohlung und Destillation. Alle diese Zwecke rufen auch heute nach Erfüllung, ja durch die Kriegesfolgen sind neue hinzugekommen, wie die Herstellung der Gerbstoffextrakte und der Stapelfaser. Andere aber haben ihren Bedarf ungeheuer vermehrt, denn, wie ein rasch verbreitetes Schlagwort heißt: „Holz muß Kohle und Eisen

¹ Die Zahlen sind dem Werk *Ortsgel. Die Forstwirtschaft* (Denschrift des Reichsforstwirtschaftsrats 1921) entnommen.

ersehen". Im ganzen also trotz der Einschränkung der Bautätigkeit und einiger anderer Holz verarbeitender Industrien doch ein gewaltiger Mehrbedarf an Holz gegenüber der Zeit vor dem Kriege!

Nun ist aber unsere eigene Waldfläche durch Gebietsverluste geschmälert. Vor dem Krieg entfiel im Durchschnitt ein Hektar Waldfläche auf 4 Einwohner, heute haben sich 5 darein zu teilen; das Verhältnis von Erzeugungsfläche und Verbraucherzahl hat sich also um ein Viertel verschlechtert. Dazu kommen die große Einschränkung der Einfuhr auf der einen Seite, die

genug? Es ist in der Tat versucht worden, diesen Gedanken durch gesetzlich angeordneten Mehreinschlag im ersten Jahre nach dem Kriege zur Ausführung zu bringen. Aber man hat bald gesehen, wohin das führt, und daß die Sachverständigen recht hatten, die davor warnten. Eine geringe Erhöhung des Einschlags in Notjahren kann verantwortet werden in der Hoffnung auf Ausgleich in späteren Jahren. Wollten wir aber den Einschlag so erhöhen, daß der Markt fühlbar für den Verbraucher entlastet würde, dann stünden wir in kurzer Zeit vor dem Nichts. Müßte etwa die Kohle ganz durch Holz



Abb. 1. Naturverjüngung von Weißtanne, Fichte und Buche in stetigem Vorrücken von Nord nach Süd. (Plenterfaumschlagverfahren von Gaildorf.) Aufn. O. Feucht.

maßlosen Holzlieferungen an den Feindbund infolge des „Friedensvertrags“, sowie die Ausfuhr von Holzwaren und Holzstoßzeugnissen zur Beschaffung von Devisen auf der andern Seite, und nicht zuletzt die privaten Schiebungen ins besetzte Gebiet und darüber hinaus, deren Menge sich jeder Schätzung entzieht.

Wer diese Umstände alle bei sich überlegt und dabei daran denkt, daß sein eigener Hausbedarf eigentlich größer ist als früher, der wird sich nicht mehr fragen, warum die Holznot so groß, das Holz so teuer ist. — Aber warum schlägt man denn nicht einfach soviel Holz, bis der Bedarf gedeckt ist, wir haben ja doch Wald

erfetzt werden, so müßte innerhalb 3—4 Jahren der gesamte Holzvorrat unserer sämtlichen Wälder in den Ofen wandern! Das ist zwar technisch gar nicht durchführbar, aber die Rechnung zeigt deutlich die Größe der Gefahr!

Wenn wir überhaupt Volkswirtschaft treiben wollen, dann dürfen wir unter keinen Umständen davon abgehen, daß nicht mehr Holz jährlich genutzt wird, als zuwachsen kann. Sonst zehren wir vom Kapital, und dessen Ertrag wird von Jahr zu Jahr geringer, während unser Bedarf doch steigt und immer steigen wird. Und die Hoffnung, etwaige Übernutzungen in späteren glücklichen Zeiten durch erhöhte Einfuhr aus-

gleiches zu können, steht auf recht schwachen Füßen. Denn die Vorräte der Holzüberschußländer schwinden ungeheuer zusammen.

Unsere Wälder sind eben nicht so unerschöpflich, wie wir gern glauben möchten, und das Holz wächst nicht so rasch und nicht so „ganz von selbst“, wie dies die meisten noch immer annehmen. Wer denkt denn daran, daß eine Tanne 100 bis 120 Jahre alt werden muß, bis sie gutes Nutzholz liefert, daß selbst die schwächeren Papier- oder Grubenhölzer, ja auch das Brennholz, im allgemeinen mindestens 50 bis

Erfüllung heischen? Werden wieder wie in früheren Jahrhunderten nach Zeiten der Not und Teuerung Heide und Moor sich recken und die verwüsteten Waldflächen für sich beanspruchen? Wird es unserer Forstwirtschaft gelingen, all den maßlosen Anforderungen einigermaßen gerecht zu werden und das Schlimmste zu verhüten? Und wenn dies gelingt, wie wird es mit der natürlichen Schönheit des deutschen Waldes stehen, des viel verherrlichten, viel gepriesenen Waldes? Wird das dann überhaupt noch Wald sein, oder werden wir nur noch

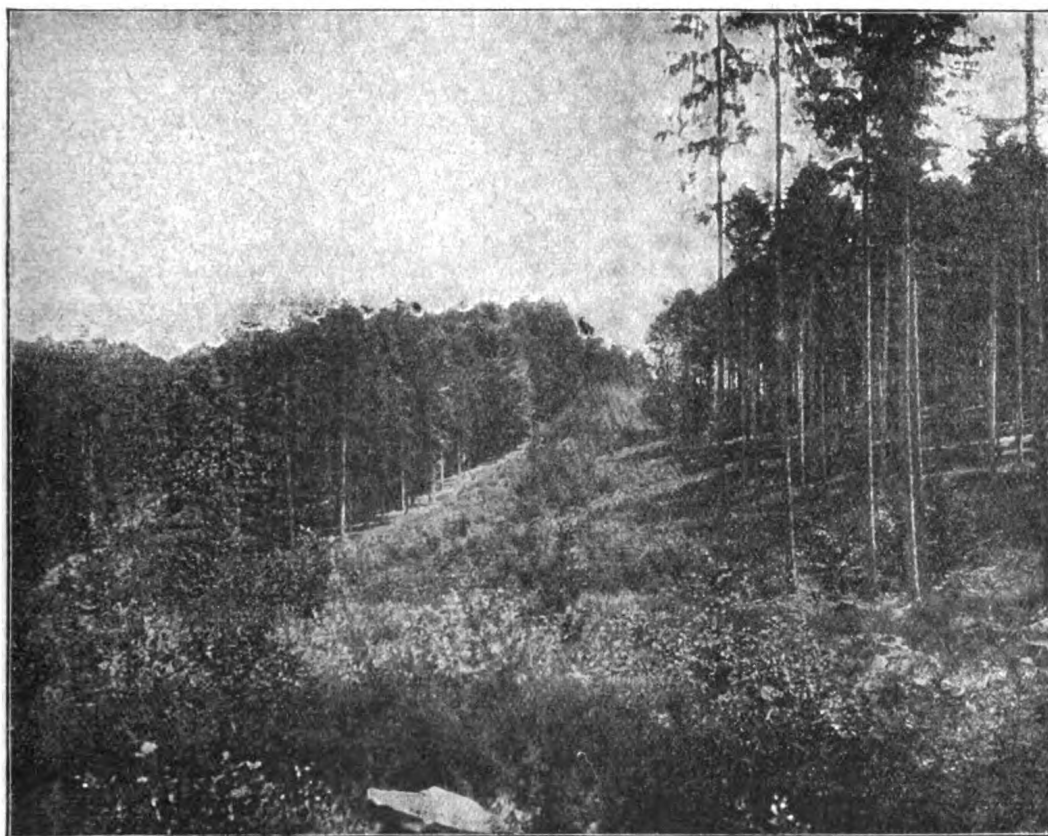


Abb. 2. Plenterfaumschlag. (Phot. Saher.)

80 Jahre lang heranwachsen müssen? Und wenn man Waldbestände vorzeitig, in ihrer besten Leistungsfähigkeit, dem Holzhunger zum Opfer bringt, wenn man hochwertige Nutzholzer kurzerhand im Ofen verbrennt, wer denkt dabei daran, welche unermessliche Werte dadurch verloren gehen, nicht dem Geldbeutel des Waldbesizers, sondern dem gesamten Volksvermögen?

Und die bange Sorge erhebt sich, die heute jeden, nicht mehr den Fachmann allein, angeht: Wie werden unsere Wälder in wenigen Jahrzehnten aussehen, wenn die Ansprüche von allen Seiten so weitergehen, so rücksichtslos

Holzäcker und Balkenfelder zu sehen bekommen, endlose, haarscharf ausgerichtete Reihen reiner Kiefern und Fichten, deren es heute schon übergenug gibt, zum Schauder aller Natur- und Heimatfreunde?

Ein kurzer Rückblick wird die Antwort erleichtern: Solange die Bevölkerung noch schwach, Industrie und Handel wenig entwickelt waren, brauchte niemand in Deutschland an Holz zu sparen. Der Wald gab, was man brauchte, aus dem Vollen. Erst allmählich im Verlauf der letzten Jahrhunderte, als Kriegslasten und Ausfuhrhandel in bisher unerhörtem Maße die

Wälder gelichtet hatten, als die Übergriffe der größtenteils ganz auf Kosten des Waldes betriebenen Ausbreitung der Landwirtschaft sein Wiederaufkommen fast unmöglich machten, fing man an einzusehen, wohin die Sorglosigkeit führte. Aus der Not heraus begannen die Ansätze einer Forstwirtschaft zu entstehen, der wiederum sich bald eine Forstwissenschaft zur Seite stellte. Die vielerorts noch bis ins 19. Jahrhundert herein erschreckend verwüsteten Waldungen wurden künstlich ergänzt, die Nutzung nach bestimmten Plänen geregelt. Die neue Erkenntnis, daß man auch die Waldnatur meistern könne, führte, wie immer und überall im mensch-

Von Nachteilen aber war zunächst nichts zu spüren; diese traten erst spät und allmählich in Erscheinung, wie dies in der Eigenart des mit langen Zeiträumen arbeitenden Forstbetriebs begründet ist.

Zuerst mußte man die Wahrnehmung machen, daß diese gleichförmigen Bestände sehr wenig widerstandsfähig waren gegen Gefahren aller Art, wie sie durch Sturm, Feuer, Schnee, Insekten u. a. bedingt werden. Die Mahnrufe einzelner, die den gemischten Bestand, den mehr naturgemäßen Wald forderten, wurden wieder gehört. Aber zum Durchbruch kam diese Richtung doch erst in jüngster Zeit, als noch der



Abb. 3. Kiefern-Überhälter zur Ergänzung des aus Weisstanne, Fichte und Buche bestehenden jungen Bestandes durch Kiefernbesamung (Wärtl. Schwarzwald). Aufn. O. Feucht.

lichen Leben, alsbald zur Überschätzung dieser Möglichkeiten. Auf ein Jahrhundert hinaus glaubte man, dem einzelnen Bestand genau vorschreiben zu können, wie er zu wachsen, und wann er erntereif zu sein hätte. Ein geradlinig abgegrenztes Stück des Waldes nach dem andern wurde völlig kahl geschlagen und nachher wieder angefaßt oder ausgepflanzt, wobei reine, nur aus einer einzigen Holzart bestehende und in sich gleichalte Bestände das Ziel wurden, genau nach dem Vorbild der Landwirtschaft. Das Verfahren hatte gegenüber der alten Raubwirtschaft zweifellos die Vorzüge der Übersichtlichkeit, der leichten Nutzungsregelung und Überwachung.

zweite, weit folgenschwerere Nachteil offenkundig wurde: die Verschlechterung des Bodenzustands und damit das Nachlassen der Erzeugungskraft.

Der Ackerboden wird Jahr für Jahr umgepflügt und dadurch auf die ganze Wurzeltiefe durchlüftet, dazu durch Düngung bereichert und durch planmäßigen Fruchtwechsel leistungsfähig erhalten. All das ist im Wald nicht in gleicher Weise möglich und muß daher anderswie erreicht werden. Gewiß sind die Bedürfnisse der Waldbäume bescheidener als die der Feldgewächse, gewiß ist der Wald ein selbständiger Organismus, der sich im großen Ganzen als natürliche Pflanzenformation, im Gegensatz zum Feld, aus

sich selber heraus forterhalten kann. Aber wenn wir gewaltfam in seinen Lebensgang eingreifen, seine Lebensverhältnisse künstlich verändern, wie wir das in der steigenden Nutzung tun und noch viel mehr tun müssen, um seine Ertragsfähigkeit zu steigern — dann müssen wir unbedingt auch die Grundlagen seines Gedeihens in unsere Obhut nehmen und dürfen nicht einfach zusehen, wie und was etwa „von selber wächst“.

Und damit kommen wir zum Kernpunkt unserer Frage, nach dem Aussehen des künftigen Waldes. Wenn wir den Ertrag unserer Wälder steigern wollen — und wir müssen das um

wertiger Rassen, haben eine gemeinsame Voraussetzung. Das ist die Abkehr vom Großkahlschlag, von jeder künstlichen, das gesunde Wachstum schädigenden Zwangsjacke! Daß und wie das Ziel dadurch erreicht werden kann, dafür fehlt es uns nicht an Beispielen. Es gibt überall in Deutschland einzelne Vorbilder, die diese grundlegenden Forderungen bewußt oder unbewußt längst erfüllen, zum Teil überhaupt niemals aufgegeben hatten. Einige davon, wie Bärenthoren in Anhalt, Gaildorf und Langenbrand in Württemberg sind in den letzten Jahren weit über die Fachkreise hinaus wenigstens dem

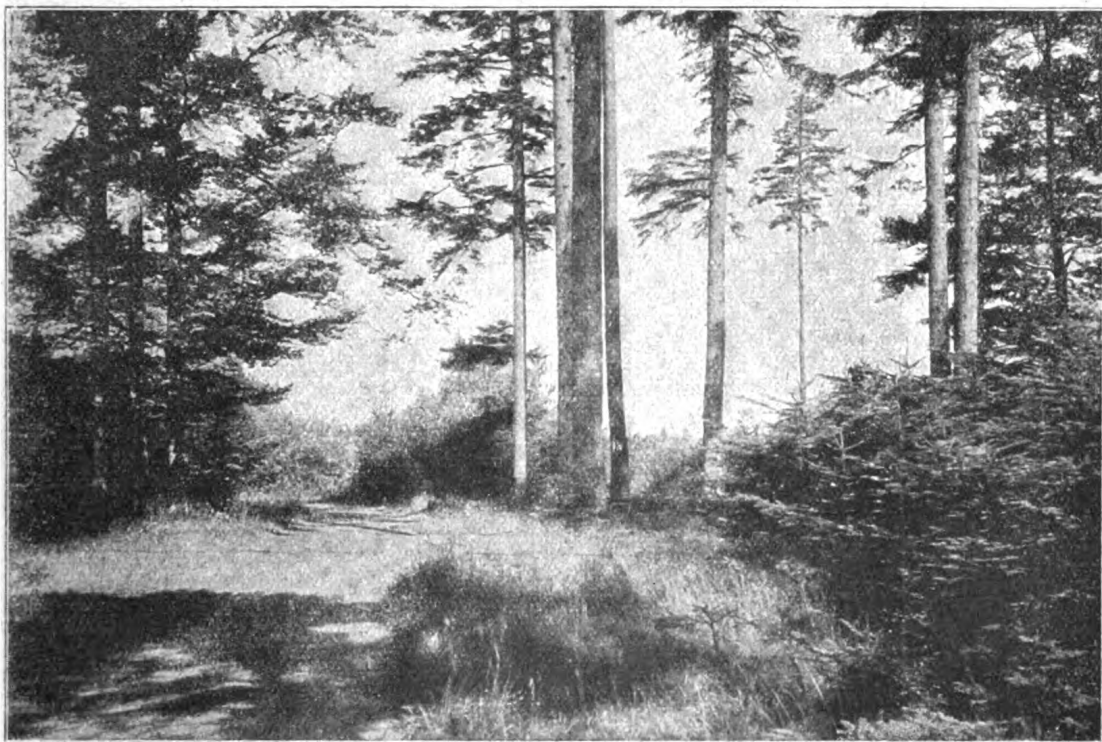


Abb. 4. Nahezu fertige gruppenweise Naturverjüngung der Weißtanne, Kiefer und Buche. Die zwischen den Jungwuchsgruppen noch stehenden Altholzreste werden allmählich herausgenommen (Württ. Schwarzwald).
Aufn. D. Feucht.

rund ein Drittel erreichen! — so ist das nur möglich durch sorgfältig verfeinerte Wirtschaft, die den Wald nicht mit den Augen des Mathematikers oder Finanzmannes als toten Stoff ansieht, vielmehr in ihm ein lebendes Wesen anerkennt, dessen Ansprüchen und dessen von Ort zu Ort wechselnden Bedürfnissen sie ins Einzelne nachgeht, um ihnen jeweils die günstigsten Bedingungen zu schaffen. Alle die Forderungen, die heute einmütig von den Vertretern der Wissenschaft und der Wirtschaft erhoben werden, wie Bodenpflege, Bestandsmischung, möglichste Naturverjüngung, d. h. Selbsterneuerung der Bestände aus Samen unter Ausschluß minder-

namer nach bekannt geworden (s. Abb. 1 u. 2).

Damit ist aber für das Aussehen unserer Heimat alles gewonnen, was überhaupt gewonnen werden kann. Die rücksichtslos das Gelände zerreißen den Kahlschläge, die schnurgeraden trostlos öden Balkenfelder ohne Leben und Abwechslung, das an Ausrottung grenzende Zurückdrängen so mancher schöner, eng mit der Heimat verbundener Baumarten, all die mancherlei Vergewaltigungen der Natur, die das Gefühl freien, unberührten Waltens nicht mehr aufkommen ließen, sie sollen alle der Vergangenheit angehören? Die Forderungen höchster Wirtschaftlichkeit und Wahrung natürlicher Schönheit, die so

oft scharf aufeinanderprallen, im Walde einmütig auf dem gleichen Weg nach dem gleichen Ziel? Ist das nicht ein heller Lichtstrahl in trübster Zeit für jeden Freund der Heimat?

Auf die technische Seite dieser Grundforderungen näher einzugehen, ist hier nicht der Platz, aber wie sie sich in unsrem Sinne für das Aussehen des Waldes auswirken, soll an einigen Beispielen angedeutet werden. Bodennpflege bedeutet die Aufgabe, dem Boden die Eigenschaften eines guten Waldbodens zu erhalten oder neuzuschaffen, ihn nicht zum Freib-, Grasland- oder Moorboden werden zu lassen. Er soll bedeckt bleiben, geschützt durch das Kronendach der Bäume und, wo das zu hoch oben oder nicht dicht genug ist, durch Unterwuchs. Die jährlichen Abfälle der Vegetation müssen ihm erhalten werden, soweit sie sich zu gutem Humus zerlegen können, denn dies ist die Voraussetzung zur Erhaltung des nötigen Kleinlebens im Boden (Edaphon), ohne das kein Gedeihen möglich ist. Also darf diese „Bodenstreu“ nur in den Ausnahmefällen entfernt werden, in denen sie sich nicht zerlegen kann und dem Wald eher schadet als nützt. Die Laubstreu muß dem Wald belassen werden, wenn sein Ertrag nicht zurückgehen soll. Das sagt alle bisherige Erfahrung. Ständig ausgereichte Wälder verarmen unter unsern Augen, die Bodenflora verschwindet und mit ihr alles Kleintierleben. Der Boden wird fest und verdichtet, der ganze Wald verodet. — Das gemischte Bestände mehr Abwechslung bieten als die öden Gassen reiner Kiefer- oder Fichtenstangen, das bedarf keiner näheren Ausführung. Die beiden genannten Bäume werden nach wie vor unsere wichtigsten Holzzeuger bleiben; aber die Mischung mit Laubholz, vor allem mit Buche, die heute aus rein technischen Rücksichten zur Steigerung der Erzeugung erstrebt wird, ist gleichzeitig auch rein landschaftlich hochwillkommen. Sorgfältige Bestandspflege, die fortgesetzt die gutveranlagten, zuwachsreichsten Stämme begünstigt, schafft dem Auge erfreulichere Bilder als die Massenanzucht des Mittelmäßigen. Die Begünstigung der Naturverjüngung verlangt das Herausarbeiten schöner Baumkronen, die blühen und fruchten können, unbehindert von Nachbarn, und das „überhalten“ geeigneter Bäume (bes. Kiefern) zur nachträglichen Ergänzung der Bestockung (Abb. 3). Der üble Eindruck roher Holzschlächtereie kann nicht entstehen, wo der Boden schon von jungem Nachwuchs bedeckt ist, dem das Herausholen des alten Holzes Raum gibt zur Entfaltung (Abb. 4).

Freilich von heute auf morgen kann das alles nicht zur Tat werden. Bei dem langsamen Wachstum der Bäume braucht es lange Zeit. Wir dürfen auch nicht übersehen, daß vielfach durch ungünstige Verhältnisse eine waldschädliche Waldbehandlung geradezu erzwungen wird. Da ist einmal der Mangel an geschulten Kräften, nicht bloß an Wirtschaftern, sondern mehr noch an Holzhauern und Holzfuhrlenten, und was noch schlimmer ist, der Mangel an lernwilligen Kräften. Wird das Holz durch Bequemlichkeit und Unfähigkeit des Holzhauers so geworfen, daß die Stämme beim Fallen oder beim Herausbringen an die Wege den vorhandenen Jungwuchs zerstören müssen, so ist die Mühe vieler Jahre und Jahrzehnte umsonst. Dann liegen vielfach die Grundstücke so ungünstig durcheinander, daß eine zweckdienliche Bewirtschaftung gar nicht möglich ist. Die tollsten Beispiele dieser Art liefern die in manchen Gegenden Deutschlands nach 1848 an die Bürger aufgeteilten Gemeinwälder. Schließlich sind vielfach auch Staats- und Gemeinewälder durch alte, längst nicht mehr zeitgemäße Belastungen geknebelt, die eine Änderung der Wirtschaftsweise und Steigerung der Erzeugung gar nicht zulassen.

Aber die größte Gefahr ist die, daß alle Einsicht und Absicht gar nicht verwirklicht werden kann, daß alle Mühe und Sorge der Wirtschaftler durchkreuzt wird durch den unwiderstehlichen Zwang äußerer Not oder durch kurzfristige Rücksichten innerpolitischer Art, sei's gegenüber der am Lebensmark des Waldes zehrenden landwirtschaftlichen Bevölkerung, sei's gegenüber den brennholzheischenden Massen der Städter. Die Erkenntnis, um was es geht in den nächsten Jahren, muß die weitesten Kreise durchdringen. Nicht „nur“ die Schönheit unserer Wälder steht auf dem Spiel, nicht „nur“ das natürliche Aussehen des Teiles unserer Heimat, der den allermeisten Volksgenossen noch den einzigen Zusammenhang mit der Kraft des Mutterbodens verleiht, nein, um viel mehr noch wird es gehen, um das Fortbestehen der Wälder überhaupt, um die Frage, ob Deutschland die in seinem Waldboden stehenden Kräfte erhalten kann, oder ob es der gleichen Waldverödung anheimfallen soll, wie längst schon die Länder seiner westlichen Nachbarn und die Länder am Mittelmeer!

Dieser Gefahr in ihrer ganzen Tragweite sich bewußt zu werden, diese Erkenntnis zu verbreiten und anzukämpfen gegen die Gefahr nach allen Kräften, dazu sind die Kosmosleser in erster Linie berufen!

Ahnenforschung.

von Dr. L. Ludwig Finckh.

Kürzlich traf ein Brief vom Konsul von Ecuador und Peru in Boston bei mir ein, des Inhalts, daß unter den Namen der 48 Deutschen, die 1774 die berühmte erste Unabhängigkeitserklärung von Nordamerika unterschrieben (es sind im ganzen 71 Unterzeichner), als Mitglied des „Committee of Safety of Tryon County“ Andreas Fink sich befinde — vielleicht einer meiner Vorfahren. Und er bat mich zugleich, die genealogischen Beziehungen der Familien Schwarzen und Klotzer-Klotz aus Augsburg-Biberach im Auge zu behalten, die beide sehr ähnliche Wappen — drei Fische — im Siegel führten; er habe an meinem „Ahnenbüchlein“ Freude gehabt und sei seit 40 Jahren Familienforscher.

Es gibt also ernsthafte Menschen auf der Welt, die 40 Jahre lang Ahnenforschung treiben. Dann muß doch wohl ein guter Kern im Apfel stecken. Nun, nicht bloß ein Kern. Das hat man in den letzten Jahren gemerkt. Und man lernt, diesen Apfel züchten und verfeinern.

Die Geschichte unserer Familie erforschen, heißt, die Geschichte des Volkes aufdecken in seinen einzelnen Personen, die als einfache Bürger lebten und der Vergessenheit anheimfielen. Jedes Leben aber ist bedeutsam, wenn auch vielleicht erst in einer späteren Zeit, durch hervortretende Nachkommen, ein neues Licht darauf fällt. Kulturhistorisch wird der kleinste Zug aus einem entschundenen Zeitbild eines Tages wichtig und wertvoll. Man gewinnt Abstand und lernt das spärlich Erhaltene schätzen.

Die frühere Methode der Aufzeichnung bloßer Daten ist darum heute verlassen, das Gerippe wird mit lebendigem Fleisch und Blut ausgefüllt. Man läßt die Toten wieder auferstehen und die Gestalten an sich vorbeiziehen. Diese Geisterbeschwörung ist die natürliche. Jedes Glied der Familie bekommt in seinem Lebensbuche ein Blatt, auf dem alles Wissenswerte steht, womöglich sein Bildnis, seine Handschrift, seine Lebensgeschichte, seine Grabrede. Ja, es hat einen eigenen Reiz, innerhalb einer Sippe die Bildnisse zum Vergleich nebeneinander zu stellen, die Handschriften zu einem Stammbuch, die Lebensbeschreibungen zur Chronik, die Leichenreden zum Totenbuch zu binden. Aus diesen Quellen kann dann der Chronist, der Geschichtschreiber, der Arzt, der Psychologe, der

Graphologe schöpfen. — Ein Schicksalsbuch der Familie entsteht daraus.

In übersichtlicher Weise hat so ein deutsches Sippenbuch der Stadtpfarrer Dr. G. Maier in Pfullingen geschaffen, indem er unter dem Titel „Altreutlinger Familien“ (Verlag von Ortel & Spörer in Reutlingen) die Geschichte von 100 Geschlechtern einer Stadt behandelte, ihr erstes Auftreten, die Herkunft des Namens, ihr Wappen, ihre Entwicklung bis auf den heutigen Tag. Eine gleich systematische Bearbeitung wäre für jede Stadt mit einiger Geschichte wünschenswert.

Nun erfährt der Volkswirt und Sozialwissenschaftler allerhand über die Schichtung innerhalb einer Familie, über Berufsverteilung, Talente, Charaktereigentümlichkeiten, über ihre Lebenskraft, ihren Auf- oder Abstieg. Der Arzt, der Anthropologe, erforscht die Gesundheit und Krankheit der Familie, die Vererbung von Vorzügen und Mängeln. Es kann von Bedeutung sein, zu wissen, ob in einer Familie Star, Hasenscharte, Kurzsichtigkeit, Zwerg- oder Riesenwuchs, Kurzgliedrigkeit, Zwillingsgeburt, Gemütskrankheiten, künstlerische Gaben, Schönheit oder Hässlichkeit vererbt werden. Es kann für die Fortpflanzung eines Geschlechts und damit des Volkes wichtig werden, Kenntnis der lebenstragenden und lebensvernichtenden Eigenschaften zu haben, um sie vielleicht nach bestimmten Gesetzen zu mischen, auszugleichen oder zu steigern.

Der angehende Ahnenforscher wird sich zuerst eine Stammtafel, einen Stammbaum, anlegen; er wird die Nachkommenschaft des ältesten Urahns bis auf ihn herunter aufzeichnen. Der Stammbaum wirkt am augenfälligsten und wirkt durch sein Bild. Unsere Familie hat einen Bildstammbaum herstellen lassen, der wissenschaftlich und künstlerisch vollgültig alle bekannten Findchen unseres Stammes vom ältesten bis zum jüngsten aufweist. Der Preis beträgt für uns selbst M. 500. — das Stück. Wie deckt man nun die Kosten eines solch wertvollen Werkes? — Nichts einfacher. Es wird innerhalb der genealogisch regsamten Familie — ich habe damals ein dreiwöchiges Betternreißle gemacht, um alle unter einen Hut zu bringen — ein Familienverband gebildet, mit bestimmten Organen, wie Familienrat, Archiv, Stiftung. Ein tätiges Glied der

Familie besorgt in geregelten Zeitabschnitten die Verbindung unter den einzelnen Mitgliedern durch Rundbriefe, die auf einem Bervielfältiger gedruckt werden; darin werden Zusammenkünfte, Personenstandsveränderungen, Beitragsleistungen bekanntgegeben. — Unser Stammbaum, in 200 Stücken als Privatdruck eine bibliophile Seltenheit, kostet in kurzem das Zehnfache und wird durch Liebhaber im In- und Ausland bezahlt. Ebenso sorgt der Familienverband für die Drucklegung der gemeinsamen Schätze, wie Stammtafel und Ahnentafel, für die Herstellung von Glaswappen, Familienmünzen, Siegelwappen, Siegelmarken, und für die weitere Forschung innerhalb der Familie. Die Opferwilligkeit wächst mit der Freude und den Erfolgen. — Die Stammtafel wird an Wichtigkeit noch übertroffen von der Ahnentafel. In dieser wird die gesamte Vorfahrenschaft des Ahnenträgers bis in die grauesten Zeiten zurückverfolgt, nach der väterlichen und der mütterlichen Seite. Die Ahnentafel gibt also ein richtigeres Bild der Blutmischung eines Menschen als die Stammtafel. Sie enthält den gesamten bekannten Ahnenstoff. Die Mutter ist ja in gleichem Maße an der Entstehung eines Menschen beteiligt wie der Vater, ihre Erbmasse ist grundsätzlich genau ebensoviel wert wie die väterliche, — unter Umständen gibt sie, gerade bei Söhnen, den Ausschlag. Also muß auch die weibliche Seite erforscht, ihr ebenso hohe Bedeutung beigelegt werden wie der männlichen. Es gibt Völker, die schon in der Namensgebung den Frauenanteil betonen; der Ahnenkult der östlichen Völker, der Japaner und Chinesen, der sich zur Religion verdichtet hat, erstreckt sich auch auf die Mutterahnen, — schon in der Schweiz besteht die Sitte, dem Mannsnamen zur Unterscheidung von anderen den Frauennamen beizufügen.

Die genealogische Ebenbürtigkeit der Frau mit dem Manne ist nach den Mendelschen Ge-

setzen selbstverständlich. Der Aufklärung und statistischen Nachprüfung bedarf es noch, ob sie auch bei Rassevermischung gültig sind. Bei Mischung der gelben mit der weißen Rasse scheint die Farbe zu überwiegen, und bei Mischungen zwischen Ariern und Semiten geht die Volksmeinung dahin, daß der jüdische Typus vorherrscht und viel stärker durchfärbt als der arische. Bei uns scheint das dunklere Element, das keltische oder romanische, bei der Mischung eine starke Lebenskraft zu haben, während in Oberitalien das im Mittelalter beigemischte germanische Blut, das Blond und Blau, unausrottbar ist. —

In einer Ahnentafel steckt ungeheures Material an Menschengut, und sie wird jeden überlassen, der sich mit ihr abgibt. Der Nachweis der Abstammung von so und sovielen ihm bisher unbekannten Familien verblüßt immer wieder, und dieses Blutsband ist es, das zwischen uns Deutschen in Deutschland und den Deutschen in der weiten Welt draußen unsichtbar gespannt ist. 40 Millionen Menschen in anderen Erdteilen und im übrigen Europa gehören nach dieser Blutsurkunde noch zu uns, in Tausenden von Herzen regt sich zu irgendeiner Lebenszeit das alte Heimweh wieder, die Sehnsucht nach dem Vater- und Mutterland, die Liebe zur angestammten Erde. Und es ist ein sinnvoller Dank, wenn ein schwäbischer Pfarrer, A. Zehle in Ditzingen, einem amerikanischen Stifter einer Glode für sein Heimatdorf als Zeichen der Erkenntlichkeit dessen Ahnentafel überfandte. Der Spender fand darauf eine Reihe noch heute lebender Verwandter, und es wird nicht schwer fallen, gegenseitige uralte Beziehungen von Mensch zu Mensch wieder aufleben zu lassen. Damit wäre dem Verstehen und Näherkommen der Menschheit ein Dienst erwiesen, eine Brücke geschlagen, deren Pfeiler und Balken zwar spinnwebzart, aber vielleicht einmal doch tragfähig sind.

Dermisches.

Die Spitzkopffotter (*Vipera ursinii* Bp.) hat mit der Kreuzotter große Ähnlichkeit. Ihr Kopf ist jedoch kleiner und vorn mehr zugespitzt, auch das Auge ist kleiner. Die Bippenschilder und Kehlschuppen sind weiß; Stirn- und Nasenschild sind größer als bei der Kreuzotter. Das Tier wird nie über 50 cm lang, das Männchen erreicht kaum 45 cm. Beide Geschlechter haben fast gleiche Grundfärbung: hellgrau oder olivbraun. Das mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Rückenfaltenband von dunkelbrauner Farbe beginnt mit einem Winkelflecken am Hinterkopf und ist wellenförmig oder setzt sich aus

aneinandergereihten Rautenflecken zusammen. Die grau- oder hellischgelblichfarbene Unterseite hat mehrere Längsreihen weißlicher Flecke. Die Schwanzlänge beträgt ungefähr $\frac{1}{10}$ der Körperlänge. Alle Rumpfschuppen sind deutlich gefleckt. So sehr diese Viper äußerlich der Kreuzotter auch ähnelt, so verschieden ist sie von ihr in Lebensweise und Charakter. Ihren Lieblingsaufenthalt bildet ausgedehntes Wiesen- und Weideland, wie es die ungarischen Puszten sind, oder wie es in einzelnen Gebieten der östlichen Umgebung Wiens vorkommt.

Das Tier ist auch gutmütiger als die Kreuz-

otter. Viele Stücke lassen sich sogar in die Hand nehmen, ohne daß sie beißen. Allerdings dürfen sie hierbei nicht gedrückt werden, sonst beißt doch manchmal eine zu, ohne daß man darauf gefaßt ist.

stößt die Mutter das Eihäutchen ab. 30—60 Minuten später ist das nächste Viperchen zum Erscheinen bereit. Eine Spitzkopftotter wirft durchschnittlich 10 Junge, die sich mit Vorliebe in der Nähe der Mutter aufhalten, als ob sie ihres Schutzes bedürften.

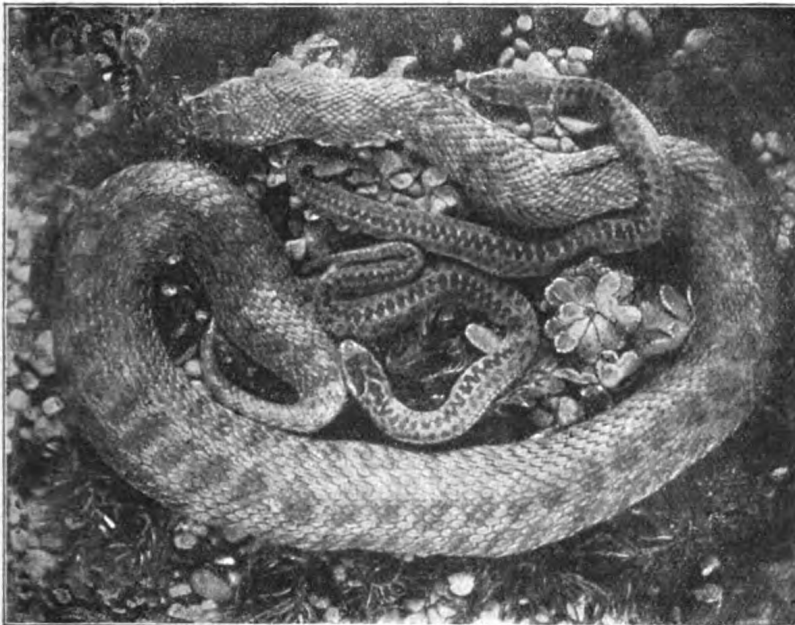


Abb. 1. Weibchen der Spitzkopftotter mit einem Tag alten Jungen.

Phot. Bruno Wittmann, Wien.

Das Gift ist nicht sehr wirksam. Gebissene Mäuse verenden oft erst nach Stunden. Eidechsen scheinen ganz unempfindlich dagegen zu sein. Menschen kommen mit leichten, kurz andauernden Schwellungen davon; Todesfälle durch den Biß dieser Schlange sind bis heute nicht bekannt. In der Gefangenschaft verlieren die Schlangen bald ihre Scheu, sind verträglicher, munterer und weniger stumpfsinnig als die Kreuzotter.

In der zweiten Augushälfte bringt das Otterweibchen Junge zur Welt. Schon lange vorher ist es infolge seines Zustandes schwerfällig und träge. Heftige Krümmungen kündigen den Geburtsvorgang an, bis mit einem kräftigen Ruck das verwickelte, zur Bleistiftstärke zusammengepreßte Jungtier erscheint. Das Bündel entrollt sich zu einem 14 cm langen und 6 mm dicken Otterchen, das sich sogleich munter durchs Terrarium schlängelt. Nach einer halben Stunde vollzieht es die erste Häutung und sieht jetzt mit der dunklen, klaren Rückenzeichnung prächtig aus. Wenige Minuten nach der Geburt

tilgung von Jungmäusen nützlich ist, erhalten bleiben und nicht der Sammelwut und der blinden Mordlust zum Opfer fallen!

Bruno Wittmann.

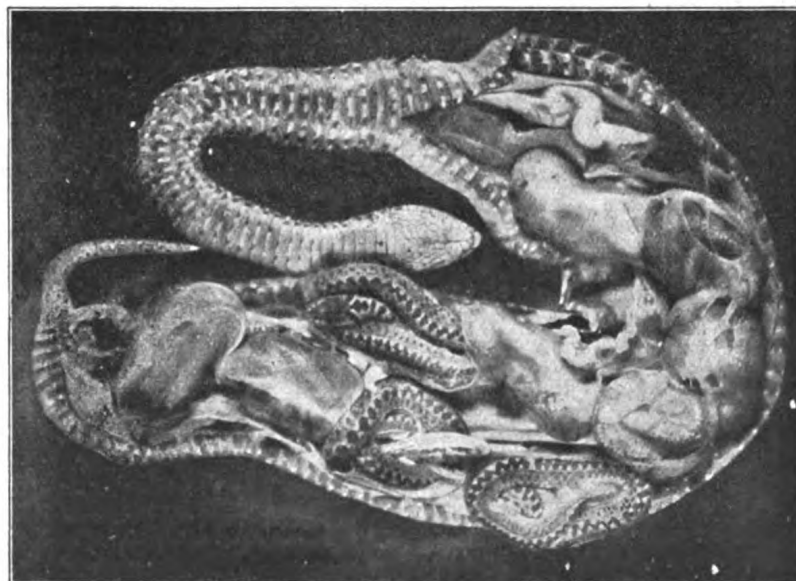


Abb. 2. Geöffnetes Weibchen der Spitzkopftotter, die lebende Junge zur Welt bringt. Kurz vor dem Geburtsakt abgetötet.

Phot. Bruno Wittmann, Wien.

Der Bienenstich als Heilmittel gegen Rheumatismus und Tuberkulose. Zu der Aufforderung in Heft 11 (1922, S. 306) schreibt

man uns: Es ist sehr erfreulich, daß der Kosmos anregt, sich mit der Frage der Heilkraft des Bienengifts gründlich zu befassen. In den Bienenzeitungen sind zwar mancherlei Fälle berichtet worden, in denen sich Bienenstiche als wirksam gegen Rheumatismus erwiesen haben sollen, aber sie sind nicht wissenschaftlich untersucht worden. August Ludwig, Diakon in Herbitleben in Thüringen, Verfasser des Handbuchs „Unsere Bienen“, berichtet, er habe sich lange Zeit der Heilkraft der Bienenstiche gegenüber sehr zweifelnd und ablehnend verhalten. Aber bei einem Gehkurs, den er für Eisenbahnbedienstete hielt, fiel ihm ein älterer erfahrener Mann bei der Äußerung, etwa erhaltene Bienenstachel seien sofort zu entfernen, damit sich nicht das ganze Gift in den Körper ergöße, ins Wort mit der Bemerkung, es sei im Gegenteil ratsam, recht viel Bienengift in sich aufzunehmen, zumal wenn man an Rheumatismus leidet. Er habe an sich selbst und auch an andern diese Beobachtung gemacht. Auf die spätere briefliche Bitte an den Genannten, noch einmal schriftliche Auskunft in der Angelegenheit zu geben, schrieb er: „Ich teile Ihnen mit, daß ich mich im Jahre 1901 in den ersten Tagen des Juni meines Rheumatismus wegen von Bienen habe stechen lassen, und zwar von 14 Stück. Ich habe die Stachel nicht gleich entfernt, sondern möglichst das ganze Gift sich in die Wunde ergießen lassen. Da ich gleich gewahrt wurde, daß es mir eine Wohltat war, und ich bei meinem Wärterhaus ein großes Eiparaffetsehl hatte, so setzte ich mir eine Zeitlang täglich 4—6 Bienen an die Beine, bis ich zusammen 80 Stiche genommen hatte. Im Jahre 1902 habe ich selbst mit der Bienenzucht angefangen, und als Unkundiger habe ich auch in jenem Jahre nicht zu wenig Stiche bekommen. Ich habe seitdem vom Rheumatismus, an dem ich früher fürchterlich litt, nichts wieder gespürt, außer in dem schlechten Herbst des vorigen Jahres. Außerdem bin ich Augenzeuge gewesen, wie ein Gerichtsbeamter aus D., der seine hier wohnhafte Mutter besuchte, vor Rheumatismus entsetzlich hinleidend hier ankam. Er ließ sich auf einem hiesigen Bienenstande stechen, und als er herauskam, ging er völlig gerade, und seine Schmerzen waren verschwunden. Nach meinen Erfahrungen wirkt das Bienengift bei rheumatischen Menschen sofort. Wenn die Leute nicht eine solche lächerliche Angst vor dem Stechen hätten, würde dieses ausgezeichnete Heilmittel mehr benutzt werden.“ — August Ludwig fügt dem hinzu: „Aus diesen Äußerungen geht also wohl hervor, daß nur eine längere Kur dauernd hilft, und daß das Mittel nicht allzu homöopathisch genommen werden darf. Aus dem Umstand, daß eine sofortige Besserung eintritt, darf man vielleicht schließen, daß ein guter Teil der rheumatischen Schmerzen nervöser Art ist.“

Soweit wir aus Zufschriften aus unserem Leserkreis sehen, ist in Schlesien und in Brandenburg der Glaube, daß Bienenstiche gegen Rheumatismus helfen, allgemein verbreitet. Ein Leser aus Guben schreibt uns, das Anschwellen könne man leicht dadurch verhindern, daß man die betreffende Stelle sofort mit angefeuchteter Seife beschmiere, so daß ein weißer Überzug bleibe; eine Geschwulst werde dann nicht oder in kaum merkbarer Weise eintreten. Ferner teilt uns ein Leser aus Graz mit, daß Herr Dr. Alfred Reiter, der früher in Graz wirkte und jetzt in Preding (Steiermark) tätig ist, schon seit

Jahren Bienenstiche mit Erfolg gegen rheumatische Leiden anwende, indem er die Patienten in allmählich zunehmender Zahl stechen lasse. Demnach scheint die ursprünglich nur durch einen Zufall bei den Imkern entdeckte Wirksamkeit des Bienengiftes auch schon in der wissenschaftlichen Praxis anerkannt zu werden.

Ob es auch für Tuberkulose wirksam ist, wäre erst festzustellen. Daß bei den Imkern Tuberkulose selten ist, mag weniger den Bienenstichen zuzuschreiben sein, denn gerade der praktische Imker wird erfahrungsgemäß wenig gestochen, weil er es eben versteht, richtig mit den Bienen umzugehen, als vielmehr dem häufigen Aufenthalt im Freien und überhaupt der rationellen Lebensweise. Es ist ja bekannt, daß Bienenzüchter zumeist nüchterne Menschen sind, die ihre freie Zeit lieber bei den Bienen, als in der dursipen Wirtshube zubringen. Aber immerhin würde es sich lohnen, einmal Versuche dahin anzustellen, ob das Bienengift bei Tuberkulose eine besondere Wirkung hat. — y.

Ueber die Tiefenlage versunkener Schiffe.¹ Ein Körper sinkt im Wasser unter, wenn er schwerer ist, als ein gleich großes Volumen Wasser, oder anders ausgedrückt, wenn der Körper spezifisch schwerer ist, als das Wasser. Die Schwere eines Körpers ist bedingt durch die Dichtigkeit, mit der die Moleküle die Raumaufdehnung des Körpers ausfüllen. Da die Masse eines Körpers proportional ist seinem Gewichte, so ist auch die Dichte proportional seinem spezifischen Gewichte, sodaß man spezifisches Gewicht und Dichte als gleichgeltend bezeichnen kann. So ist das Eisen nicht nur 8 mal so schwer wie Wasser, sondern auch 8 mal so dicht, enthält 8 mal so viel Masse.

Wollte man daher dem Eisen die Schwere- oder Schwimmfähigkeit im Wasser geben, dann müßte man dem Wasser das spezifische Gewicht oder die Dichte des Eisens geben; man müßte demnach in diesem Falle das Wasser so zusammenpressen, daß sein spezifisches Gewicht und seine Dichte von 1 auf 8 stiege. Es fragt sich nun, ob das Wasser selbst bei größtem Drucke eine solche Verminderung seines Volumens zuläßt.

Eine Wasser säule von 10 Meter Höhe lastet infolge ihres Eigengewichts auf jedem Quadratcentimeter der Bodenfläche mit einem Drucke von 1 Kilogramm. Den gleichen Druck erleidet auch ein auf dem Boden der Wasser säule liegender Körper auf jedem Quadratcentimeter seiner Oberfläche. Dieser von einer Wassermenge ausgeübte Bodendruck nimmt mit der Tiefe des Wassers zu, und zwar bei je 10 Meter Tiefenzunahme um 1 Kilogramm auf jeden Quadratcentimeter. In einer Tiefe von 100 Meter würde ein Körper auf jedem Quadratcentimeter seiner Oberfläche einen Wasserdruck von 10 Kilogramm aushalten müssen; bei 5000 Metern würde dieser Wasserdruck 500 Kilogramm betragen auf jedem Quadratcentimeter. Die größte Meeres-tiefe hat man bis zur Stunde im Stillen Ozean, etliche Meilen von der Küste Japans entfernt, aufgefunden; dort verzeichnete das Senklot eine Meeres-tiefe von fast 10 000 Meter. In dieser Meeres-tiefe

¹ Es ist u. a. bei uns angefragt worden, ob das Wasser durch seinen eigenen Druck nicht in größerer Tiefe so stark zusammengedrückt würde, daß es ebenso schwer wie Eisen würde, so daß also aus diesem Grunde ein gesunkenes Eisenschiff in gewisser Tiefe schwimmen bleiben müßte. S. a. Abhandlung darüber 1922, S. 224.

Die Schriftleitung.

würde, das Wasser auf jeden Quadratcentimeter eines dort lagernden Körpers einen Druck von etwa 1000 Kilogramm, oder auf einen Quadratmeter einen Druck von 10 Millionen Kilogramm ausüben.

Welche Volumenveränderung erleidet nun in einer Tiefe von 10 000 Meter das Wasser infolge seines Eigendruckes? Die Zusammendrückbarkeit des Wassers ist sehr eng begrenzt. Ein Kubikcentimeter Wasser erleidet bei einem Drucke von 1 Kilogramm eine Verminderung von nur $\frac{1}{22090}$ seines Volumens. Denselben Druck würde auch eine Wassersäule von 10 Meter Höhe ausüben. In einer Tiefe von 10 000 Meter würde demnach das Wasser $\frac{1}{22}$ seines Volumens verlieren; das wäre erst der 11. Teil des Verlustes, der notwendig wäre, um die Dichte des Wassers von 1 auf 2 zu bringen. Um dies zu erreichen, müßte man die unmögliche Meerestiefe von 11 mal 10 000 = 110 000 Meter aufsuchen. Damit wäre erst die Dichte 2 gewonnen. Das Eisen würde aber erst im Wasser schwimmen, das die Dichte 8 angenommen hat, was niemals zu erreichen ist.

Diese Darlegung zeigt daher wohl zur Genüge, daß keines von den versenkten Schiffen in der Meerestiefe schwimmt, daß vielmehr alle von den Wellen verschlungenen Eisenschiffe trotz des gewaltigen Auftriebes des Wassers auf dem Meeresboden liegen, wo unter der zeretzenden Einwirkung des Salzwassers und anderer Säuren das Zerstörungswerk im Laufe der Zeiten vollends an ihnen zu Ende geführt werden wird.

Man könnte noch einwenden, daß die Hohlräume dem Schiffe einen erhöhten Auftrieb geben und es am gänzlichen Versinken hindern. Durch Schotten abgedichtete Hohlräume des Schiffsinners, wie Kabinen, Kohlenbunker, Munitionskammern, oder auch die Dampfkeessel mögen anfangs beim Sinken des Schiffes dem Wasserdrucke für kurze Zeit standhalten können, werden jedoch in einer gewissen Tiefe unbedingt zusammengeedrückt und zermalmt. In einer Meerestiefe von etwa 3000 Metern drückt das Wasser auf jeden Quadratcentimeter eines Körpers mit einem Gewicht von 300 Kilogramm oder 6 Zentnern; eine Quadratmeterfläche würde demnach mit 6 mal 10 000 = 60 000 Zentnern belastet sein. Eine Munitionskammer mit den Ausmaßen von 4 mal 3 mal 2 Metern hat eine Außenfläche von 52 Quadratmetern und müßte, selbst wenn die Stahlwände noch so dick wären, unter dem Riesendrucke von 52 mal 60 000 = 3 120 000 Zentnern unweigerlich zertrümmert werden. Ein Dampfkeessel von 8 Meter Länge und 4 Meter Durchmesser wäre einem Drucke von 6 Millionen Zentnern ausgesetzt und würde wie eine Seifenblase zerfliegen. Auf eine im Geschützrohr eines versenkten Schiffes stehende 28-Zentimeter-Granate würde das Wasser in einer Tiefe von 3000 Metern einen Druck von fast 4000 Zentnern ausüben, der erheblich größer wäre, als der beim Abfeuern des Geschützes die Granate fortschleudernde Druck der Pulvergase. Der Wasserdruck würde das Hinausgleiten der Granate aus dem Geschützrohr verhindern, so daß ein Abfeuern des Geschützes in besagter Meerestiefe nicht möglich sein würde. Bei größeren Meerestiefen würde die Druckkraft des Wassers noch erheblicher sein und ins Riesenhafte gehen.

Sämtliche Eisenschiffe liegen ausnahmslos am Meeresboden. Einige sind an Stellen versunken, wo Hebungsversuche bis zu 60 Meter Tiefenlage einigen

Erfolg versprechen; die übrigen liegen mit eingebrückten Hohlräumen in Tiefen, wo menschlicher Forschungstrieb niemals ihre Ruhe stören wird.

El. Bed. r.

Der Einfluß des Mondes auf das Wetter. Wie noch manches in unserm heutigen Kulturleben, ist auch der weitverbreitete Glaube an den Einfluß des Mondes auf das Wetter ein Erbe der Astrologie, letzten Endes der babylonischen Kultur. Was die neuere exakte Forschung hierüber gefunden hat, soll im folgenden kurz dargelegt werden. Angeregt wurde die Meteorologie zu diesen Untersuchungen wohl durch die Wettervorhersagen von Falb, der ja auch heute noch Nachfolger findet, wie ich in einem Aufsatz „Falbs Nachfolger“ Seite 27 erwähnte. Ich bemerkte darin, daß äußerst schwache Einflüsse des Mondes, namentlich auf den Luftdruck, tatsächlich bestehen. Durch die Anziehungskraft unseres Brudergestirnes wird, wie im Wassersee, auch im Luftmeere eine Ebbe und Flut hervorgerufen. Die hierdurch bewirkten Barometerchwankungen sind jedoch sehr gering. Nur in den Tropen mit ihrer so äußerst gleichmäßigen Luftdruckverteilung ließen sie sich finden, in unseren Breiten werden sie völlig überdeckt von den durch den Zug der Maxima und Minima hervorgerufenen Luftdruckschwankungen. Es muß als ausgeschlossen erscheinen, daß die geringen Druckänderungen einen Einfluß auf das Wetter ausüben können. Trabert (Meteorologie, Sammlung Götschen, Nr. 54) vermutet, daß der Mond die Lage der Zugstraßen der Depressionen verändere; hierdurch wäre freilich ein unmittelbarer Einfluß des Mondes auf das Wetter möglich. Ob diese Vermutung jedoch richtig ist, muß erst erwiesen werden. Mehrere Forscher, u. a. Köppen, Richter, Groß, Poliz, glauben einen Einfluß des Mondes auf die Gewitterhäufigkeit in dem Sinne gefunden zu haben, daß bei Neumond und erstem Viertel häufiger elektrische Entladungen auftreten als zu andern Zeiten. Einen indirekten Einfluß des Mondes auf Gewitter infolge Ebbe und Flut fanden Hellmann und Arendt, wonach 70% aller Gewitter auf Flutzeit und nur 30% auf die Ebbezeit entfielen, ein Ergebnis, das nach Hann (Lehrbuch der Meteorologie) jedoch „wohl noch sehr weiterer Nachweise bedarf“. W. v. Bezold suchte nach einer Monatsperiode der Gewitter, er fand eine 26 tägige mit zwei Maxima am 4. und 21. Tage und zwei Minima am 1. und 12. Tage. Ob dies allerdings eine Mondperiode ist, oder ob sie nicht viel eher mit der Sonnenrotation in Beziehung gesetzt werden muß, sei dahingestellt. Die Sonnenrotation (rund 26 Tage) spiegelt sich nämlich deutlich in einer Periode der Nordlichter und der Variation des Erdmagnetismus wider (Nippoldt, Erdstrom und Polarlicht, Götschen, Nr. 175). Arrhenius und Edholm fanden übrigens auch eine Mondperiode der Nordlichter. Einfluß des Mondes auf den Erdmagnetismus in Form einer Periode von der Dauer eines Mond-Tages (24 Std. 50 Min.) fand schon Kreil 1839. Da nach unsern neueren Anschauungen Beziehungen zwischen Erd- und Lufterlektrizität und dem Wetter bestehen, dürfen wir auch die Einflüsse des Mondes auf den Erdmagnetismus als zu unserm Thema gehörig betrachten.

Alle diese Einflüsse sind jedoch äußerst gering, und es muß als unmöglich bezeichnet werden, auf sie eine Wettervorhersage aufzubauen, da sie nicht die Gestaltung der Witterung bedingen. Der Hauptfaktor ist die Sonne, deren Strahlung die

Luftmassen erwärmt, wodurch der Austausch warmer und kalter Luft, Wind, Wolkenbildung und Niederschläge hervorgerufen werden. Viel eher ist ein entscheidender Einfluß der Sonnenflecken auf die Witterung möglich, wie neuerdings der Amerikaner See in einer größeren Arbeit darlegte.

W. Malsch, Feldbergobservatorium (Schwarzwald).



Ein seltsamer Bewohner der Sümpfe!
Zugleich ein Mahnruf zum Naturschutz!
 Es ist für einen wahren Naturfreund schmerzlich, daß trotz allen Maßnahmen der Naturschutzvereine und allen polizeilichen Verordnungen in der seltenen Flora und dann auch in der Fauna unseres deut-



Die Rohrdommel (*Botaurus stellaris*), ein sonderbarer Bewohner unserer Sümpfe. (Orig.-Zeichnung von Jos. Dählem.)

ischen Vaterlandes ein merklicher Rückgang zu verzeichnen ist. Der Grund hierfür liegt z. T. in der Umgestaltung des Bodens, mehr noch in Gewinnsucht und Gedankenlosigkeit der Menschen, mit der diese den kostbaren Tieren nachstellen. Ich hatte vor kurzem im „Teufelsmoor“ (unweit von Bremen, in der hannoverschen Heide) eine drollige Begegnung mit einem Rohrdommelpärchen. An einem schwülen Sommerabend war ich mit einem befreundeten Mühlenbesitzer im Rahn auf den Mühlteich hinausgefahren. Wir waren noch nicht weit und wollten eben mit dem Fischfang beginnen, als plötzlich eigenartige Töne, fast wie Gebrüll eines Ochsen, von dem gegenüberliegenden beschilften Ufer des Teiches zu uns herüberdrangen. Mein Begleiter glaubte schon, ein kostbares Stück seines Rindviehbestandes sei im Schlick stecken geblieben. Als ich ihm aber erklärte, es sei der Liebesgesang eines Schilfvogels, verriet mir sein Gesicht, daß er mich in diesem Augenblick für nicht ganz zurechnungsfähig hielt. „Der Ochs“ schwieg; denn unser kleiner Begleiter, ein Terrier, hatte wohl den späten Musikanten durch sein Klaffen eingeschüchtert. Wir waren an das Ufer herangefahren

und drangen nun langsam, Schritt für Schritt, vorsichtig tastend, durch den Morast in den Schilfwald ein und glaubten durch Aufstöbern den Störenfried, der sich so selten seinen Feinden zeigt, zu Gesicht zu bekommen. Da ein plötzliches, jämmerliches, klägliches Gewinsel! Unser kleiner, mutiger Begleiter war zu tollkühn in das dichte Gewirr von Rohr und Schilf vorgestoßen — und hatte ein Auge eingebüßt. Es ist ja bekannt, daß die den Reiher verwandte Rohrdommel, in die Enge getrieben, sich dann stets die Augen ihres Feindes zum Ziel ihrer Schnabelhiebe ausucht, und sogar den Menschen gefährlich werden kann. Bald bekamen wir auch den mutigen Kämpfen zu Gesicht. Er hatte sich auf die Fußwurzel gesetzt, und indem er Kopf, Hals, Rumpf und Schnabel nach oben reckte und so parallel mit dem Schilfrohr stand, konnte ich ihm mit Bewunderung eine täuschende Ähnlichkeit eines verdorrten Rohrbüschels nicht absprechen. Sein auf der Oberseite dunkleres, auf der Unterseite etwas helleres Gefieder,

das im ganzen einen gelbgrauen Ton hat und mit braunen und schwarzen Flecken und Streifen untermischt ist, verschafft diesem Reiher in der Umgebung seines Aufenthaltsortes einen vortrefflichen Schutz. Als mein Begleiter einmal hästelte, reckte die Rohrdommel ihre gedrungene Gestalt noch mehr zu einer urkomisch wirkenden Stellung, in der sie wieder regungslos verharrte. Die zuerst vernommenen brüllenden Töne läßt nur das liebestrunkene Männchen in der Paarungszeit hören, indem es den Hals ganz voll Wasser nimmt und dieses unter Wasser mit der Luft zusammen mit großer Kraft wieder ausstößt. Nach Dr. Floeride vermag der Vogel auch auf

trockenem Boden diesen absonderlichen Balzgesang zu erzeugen. „Er pumpt Luft in seinen sehr ausdehnungsfähigen Kehlsack und stößt sie dann wieder aus, so daß der ganze Vorgang am richtigsten als eine Art Rülpfen bezeichnet werden muß.“ Im übrigen ist die Rohrdommel eben ein fauler, gefräßiger, argwöhnischer, griesgrämiger, verschlagener, boshafter und heimtückischer Bursch, vor dessen stets nach dem Auge gerichteten Schnabelhieben man sich, wie schon erwähnt, wohl zu hüten hat. — Als ich unsere seltene Beobachtung einem einheimischen Bauern erzählte, erfuhr ich von ihm, daß noch im Jahre 1919 die ganze Umgebung des Mühlenteiches von diesen „Niedochsen“, wie er sie nannte, bevölkert gewesen und daß er nur durch die förmlichen Treibjagden der Dorjugend fast ganz ausgerottet sei. Mit listigem Augenzwinkern rühte er auch damit heraus, daß nicht selten in dieser Zeit auch auf seinem Mittagstisch ein leckerer Niedochsenbraten gedampft hätte! Ein so merkwürdiger Vogel verdient aber auf keinen Fall ausgerottet zu werden, und wo er noch vorkommt, sollte man ihn unbedingt schonen.

H. Waetge.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als erste kostenlose Buchbeilage wird mit diesem Heft an die Kosmosmitglieder ausgegeben: Walther Flaig, Im Kampf um Ischomolungma, den Gipfel der Erde. Dieser Band wird auch gebunden geliefert, wenn dies ausdrücklich gewünscht und der Zuschlag für Ausgabe B bezahlt wurde. Die Geschäftsstelle des Kosmos tauscht auch nachträglich noch geheftete Bände gegen gebundene ein. Die Ausgabe für die Einbände, die leider nicht billiger als von uns festgesetzt geliefert werden können, macht sich bestimmt bezahlt.

Die Mitgliedskarte für das Jahr 1923 haben wir wieder der Bestellkarte des vorliegenden Heftes angehängt. Dadurch kommt, wie wir aus Erfahrung wissen, die Karte bestimmt in die Hände der Kosmos-Bezieher. Wer seinen Beitrag bezahlt hat und eine Mitgliedskarte nicht vorfindet, muß sofort die Geschäftsstelle benachrichtigen. Unsere Mitglieder brauchen die Abschnitte dieses Ausweises, wenn sie Kosmosbücher zu Vorzugspreisen kaufen oder Auskünfte einholen wollen.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Unendlich viel Zeit und Mühe müssen wir ständig auf die Entzifferung unleserlicher oder undeutlich geschriebener Namen verwenden. Viele Verwechslungen können vermieden werden, wenn sich jedes Mitglied bemühen wollte, die Unterschrift (Vor- und Zuname, Orts- und Straßenangabe) stets recht deutlich zu schreiben.

Die Angabe von Wohnungsänderungen erbitten wir so bald wie möglich. Dabei ist uns die Angabe der alten Anschrift zum Vermeiden von Mißverständnissen erwünscht.

Anfragen können wir nur noch beantworten, wenn Freimarken für die Antwort beigelegt werden. Die erhöhten Postgebühren zwingen dazu. Durchschnittlich kostete ein Brief im Dezember 1922, wenn Briefpapier und die Arbeit des Diktierenden und der Maschinenschreiberin gerechnet werden, etwa M 160.—. Ebenso ist es uns nicht möglich, Klagen über Preiserhöhungen einzeln zu beantworten. Dadurch entstehen nur neue Unkosten, die wieder teuernd wirken müssen. Bücher, die dem Empfänger zu teuer erscheinen, nehmen wir, wenn sie unbeschädigt sind, zurück.

Urteile über den Kosmos. „Ich habe schon viele Bücher gelesen, aber allein den Kosmos-Bänden ist es so meisterhaft gelungen, den Laien so fesselnd und gründlich mit den Errungenschaften des Menschengesittes und mit der Schönheit der Natur bekannt zu machen!“ schreibt ein Lehrer aus Jugoslawien. „Vielen Dank für den Kosmos mit seinen schönen Buchbeilagen. Er gibt mir als Dorfbewohner so manchen Blick in die Natur und hilft mir, mein Wissen zu bereichern“ urteilt ein Landwirt.

Lichtbilder. Außer den Werbevorträgen, die wir an Kosmosmitglieder gegen Selbstkostenerfaß verleihen, stehen weitere Kosmosvorträge gegen eine mäßige Leihgebühr zur Verfügung. Ein Teil dieser

Vorträge ist auch käuflich zu haben (Verzeichnis der Kosmosvorträge gegen Portoerfaß von M 15.— in Briefmarken). Kürzlich ist ferner „Film und Lichtbild Nr. 1, Verzeichnis unserer botanischen Lichtbilder“ und „Film und Lichtbild Nr. 2, Zoologie und Menschenkunde“ erschienen. Jedes dieser Verzeichnisse kostet einschließlich Porto M 30.—. Wir bitten aber nur ernsthafte Interessenten, sie zu verlangen.

Goldwerte. Jeder Naturwissenschaftler, der es kann, sollte sein Geld in erstklassigen Instrumenten anlegen. Diese behalten auf alle Fälle ihren Wert, wenn sie halbwegs sorgfältig behandelt werden. Wir empfehlen in erster Linie das Kosmos-Mikroskop, von dem wir jetzt wieder eine neue Serie auf Lager nehmen konnten. Etwas ganz besonders Gutes ist auch unser Kosmos-Fernrohr in den verschiedenen Ausrüstungen. Dieses Präzisionsinstrument wird ganz nach Wunsch mit kleinem oder großem Tubus geliefert und gestattet eine astronomische Vergrößerung bis zu 245fach. Auch für Schulen ist dieses Instrument ebenso wie die Mikroskope außerordentlich gut geeignet. Es ist für Schulvorstände und Lehrer nicht allzuschwer, Stifter für derartige Schulausrüstungen zu finden. Außer diesen großen Instrumenten haben wir dann noch Kosmos-Taschenmikroskope, ein sehr praktisches Kosmos-Mikrotom, Barometer, Höhenmesser, Prismengläser u. ähnl. auf Lager. Wir bitten die Kosmosmitglieder, besonders im Ausland, uns anzugeben, was sie wünschen, und wir werden ihnen dann mit Preisen dienen.

Alle Auslandsfreunde des „Kosmos“ und „Mikrokosmos“ bitten wir, uns bei unseren Bestrebungen zu unterstützen. Unsere Zeitschriften sollen nicht nur von den Auslandsdeutschen geschätzt und gelesen werden, sondern wir wollen die Freunde im Ausland vor allem zu unseren beständigen Beziehern rechnen. Sie fördern dadurch deutsche Wissenschaft und ermöglichen uns, unsere Aufgabe, der wir immer schwerer gerecht werden können, zu erfüllen. Selbst wenn die Ausländer nicht gut deutsch lesen können, sind doch die Abbildungen meist so interessant, daß bei dem Auslandspreis schon deshalb unsere Zeitschriften gehalten werden können. Vor allem aber bitten wir unsere Freunde im Ausland, bei jeder Gelegenheit unsere Bücher zu empfehlen; man wird überall im Ausland Ehre damit einlegen.

Die ungeheuer gestiegenen Herstellungskosten gestatten uns leider nicht, wie bisher jedem Hefte des Handweisers eine Bestellkarte beizufügen. Es wird dies wohl nur einmal im Vierteljahr möglich sein. Wir bitten unsere Mitglieder, bei Aufgabe von Bestellungen entweder Bestellkarten aus älteren Heften zu benutzen oder ihre Bestellungen auf gewöhnlichen Postkarten aufgeben zu wollen. In Ausnahmefällen liefern wir auch zu ermäßigten Preisen, wenn der Abschnitt nicht beigelegt ist und nur auf die Tatsache der Mitgliedschaft hingewiesen wird.

Kosmos-Stiftung. Seit der letzten Bestätigung sind wieder zahlreiche Beträge bei uns eingegangen. Die Kosten für Satz und Druck, die weiter gewaltig gestiegen sind, zwingen uns, von der Bestätigung kleinerer Beträge bis zu 100 Mark abzusehen. Deshalb sind natürlich diese kleinen Beträge uns mindestens ebenso lieb wie große, denn nicht die Summe der Stiftung, sondern der Geist, aus dem sie gegeben wird, macht ihren Wert aus. Man wird uns aber verstehen, wenn wir in Zukunft nur Beträge über 100 Mark hier anzeigen. Es gingen ein: Hch., Berlin 130, Sp., Bialow 100, Sch., Brinziass 100, Schl., Weinselden 740, M., Hamburg 1000, S., Herzogenburg 130, Ungen., Mainz 134, S., Pfirt (Ferrette) 2000, R., Strassburg 200, R., Straßburg 2000, T., Lubdila 1265, S. — W., Biel 5000, M., Glogau 200, An., Balbivia 500, Br., Alagenfurt 143, S., Ernsbach 100, Schm., Wien 295, S., Ober-Großli 100, Br., Gablons 500, J., Düsseldorf 500, W., Salzburg 200, S., Langzig 5000, Sch., Schlugth 1970, C., M., Neustadt 405, Fr., Petropolis 6000, Sch., Wilsungen 100, Br., Heilbronn 136, Vereinigung, Velbert 100, Sch., Dessau 115, Fr., Rio de Janeiro 500, R., Hohenstein 200, R., Lachen 4650, Fr. S., Graz 1000, M., Wolfsegg 184, S., Mähr. Odrau 800, W., Fontoh 105, M., Lenaburg 140, R., Amsterdam 1000, C., Offenbach 200, R., Leipzig 500, L., Wetter 100, El., Berlin 132, Fr., Redarfulm 220, Fr., Kassel 100, Jä., Jena 30. Allen Gebern sagen wir herzlichsten Dank! Über die Verteilung werden wir im nächsten Heft berichten.

Bedarfsartikel. Instrumente, Utensilien, Chemikalien zum Mikroskopieren, Präpariergeräte und Planktonnetze für Botaniker und Zoologen, Biologen, Schmetterlinge, kurz alles, was der Naturwissenschaftler und Naturfreund und die Schule brauchen, liefert die Lehrmittelabteilung des Kosmos, und es empfiehlt sich namentlich auch für Ausländer, vor einer Bestellung in Deutschland immer auch die Preise der Geschäftsstelle des Kosmos einzuholen.

Die Astronomieliebhaber unter den Kosmosmitgliedern werden mit Vergnügen erfahren, daß jetzt, nach Überwindung der größten Schwierigkeiten, die 1. Abteilung von Henselings *Astronomie* für Alle fertig ist und anfangs März herausgegeben werden kann. Gleichzeitig können wir mitteilen, daß die erste Auflage des Sternbüchleins

1923 vergriffen ist und daß ein Nachdruck soeben fertig wurde (Preisgruppe G). Ein weiterer Nachdruck wird nicht mehr erfolgen können; wir bitten daher, dieses, auch für die Schule besonders unentbehrliche Büchlein rechtzeitig zu bestellen.

Durch die kürzlich erfolgte Neuherausgabe des 2. Bandes ist unser grosses

Leben der Pflanze

wieder vollständig geworden. Dieses, von R. H. Francé, Adolf Koelsch, Prof. Fruhwirth, Dr. Vict. Grafe, Dr. H. Welten u. a. herausgegebene Werk ist ein Gegenstück zu

Brehms klassischem Tierleben

und darf in keiner naturwissenschaftlichen Bibliothek und in keiner Familie fehlen. Die 8 Bände, die viele hundert schwarze und farbige Tafeln und Tausende von Abbildungen enthalten, kosten Anfang Januar je M 12000.— für Nichtmitgl., und M 10500.— für Mitglieder.

Ausführlicher Prospekt steht zur Verfügung.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
(Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde).

Zwei neue Bände

der Sammlung „Wege zur Praxis“

Der Lichtbildner

Von Oberstleutnant a. D. Siegfried Boelcke.

Eine ungewöhnlich frische, neuartige Einführung in die Lichtbildnerei, für die das Buch neue Freunde gewinnen will. Auch der Erfahrene wird aus der Darstellung, die deutsches Erzeugnis nach Gebühr hervorhebt, neue Anregungen schöpfen. Viele prächtige Abbildungen im Text und auf Tafeln.

Der Musikfreund

Von Prof. Dr. Hermann Freiherr von der Pfordten.

Ein Führer zur Musik, dem man sich umso lieber anvertrauen wird, als der Verfasser, der bekannte Münchener Professor, keine bestimmte Richtung empfiehlt, sondern wie in seinen mit Begeisterung aufgenommenen Vorträgen nur unbeirrt seine Liebe zur deutschen Musik reden lässt.

Jedes Bändchen Preisgruppe G.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die Buchstaben bedeuten die Preisgruppe. Preise auf der Bestellkarte.



Für Schüler und Lehrer gleich wichtig u. nützlich.

Kosmos-Baukasten Elektrotechnik

für Schüler und Erwachsene
mit Material und Anleitung für 340 Apparate und Versuche
 Magnetismus / Der elektrische Strom / Elektromagnet / Spannung / Versuche mit
 Lichtstrom / Telephon / Elektromotoren / Elektrolyse / Funkentelegraphie
 Mit einer Anleitung zum Gebrauch von Reallehrer Wilh. Fröhlich
 Man verlange Prospekt und Preisangabe.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Prof. Sigmunds Präparate. Trotz der Ungunst der Zeit ist es uns gelungen, eine weitere Doppellieferung der Allgemeinen Anatomie der Wirbellosen (Ziegl. 3/4, Textheft mit 12 Tafeln und 2 Präparatemappen mit je 10 Originalpräparaten) fertigzustellen. Die Doppellieferung wurde im Dezember an die Subskribenten für M 9600.— geliefert, ohne weitere Verpflichtung kann die Doppellieferung zum Preis von M 12500.— bezogen werden.

Das alles in einer Zeit, in der die für die Präparate angewendeten Chemikalien schon über den Weltmarktpreis bezahlt werden müssen und die Deckgläser und Objektträger außerordentlich teuer geworden sind! Wir bitten Interessenten und besonders Ausländer, sich wegen der Preise an die Geschäftsstelle des Mikrokosmos zu wenden und hoffen, daß zahlreiche Bestellungen eine Fortführung des kostbaren Kulturwerkes ermöglichen.

Gute Bücher sind die besten

Oster- und Konfirmations-Geschenke.

Ewald-Bände: 1. Mutter Natur erzählt. 2. Der Zweifüßler. 3. Vier seine Freunde. 4. Meister Reineke. 5. Das Sternchenkind. Viel gelesene, immer wieder freudig begrüßte Geschenkbände voll sinniger Naturerzählungen, mit vielen Abbildungen. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Thompson-Bände: 1. Bingo und andere Tiergeschichten. 2. Prärietiere u. ihre Schicksale. 3. Tierhelden. 4. Rolf der Trapper. 5. Tiere der Wildnis. 6. Wilde Tiere zu Hause. Sechs berühmte Bände mit spannenden Geschichten aus der Tierwelt der Vereinigten Staaten. Mit Skizzen des Verfassers. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Sonnleitner-Bände: 1. Die Höhlenkinder im heimlichen Grund. 2. Die Höhlenkinder im Pfahlbau. 3. Die Höhlenkinder im Steinhaus. In drei Bänden eine eigenartige, kulturgeschichtlich bedeutsame und zugleich spannende Robinsonade, die von dem Geschick einer weltabgeschiedenen Familie erzählt. Mit vielen prächtigen Bildern von Fritz Jäger. — Das Haus der Sehnsucht. Ein neues großes Volksbuch für Jung und Alt.

Günther, Hanns, Kleine Elektrotechnik für Jungen. Eine Anleitung zum Bau elektrischer Apparate.

Günther, Hanns, Chemie für Jungen. Zwei prächtige Bände, die als anregende Einführung in die Chemie unübertrefflich sind.
 Jeder Band Preisgruppe O.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Die Buchstaben bedeuten die Preisgruppe. Preise auf der Bestellkarte.

Der Frühling steht vor der Tür

Für alle Garten- und Naturfreunde empfehlen wir

Franckhs Gartenbuch

Ein praktisches Handbuch für Garten- und Obstbau
bearbeitet und herausgegeben von Bruno Schönfelder.
Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Die volkstümliche, einfache Darstellungsart macht das Buch zusammen mit den geschickten anschaulichen Abbildungen zum praktischen Ratgeber und unentbehrlichen Freund für jeden Gartenbesitzer. Der Anfänger wie der alle Sachverständige werden mit gleichem Gewinn dieses umfassende Gartenbuch verwenden.

In Halbleinen gebunden. Preisgruppe T.



Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Förster und Vogelfunde. Förster und Vogelfundige sind von Natur aus eigentlich Verbündete, geradezu aufeinander angewiesen. Trotzdem hat man von einem planmäßigen Zusammenarbeiten beider noch nichts gehört. Bis vor 40 Jahren, durch den Einfluß des vogelfundigen Kronprinzen Rudolf von Österreich, die Vogelfunde sozusagen Mode geworden war, wurden in vielen Kulturstaaten die Forstbeamten amtlich angehalten, Beobachtungen über das Vogelleben zu machen und sie zur weiteren Bearbeitung an bestimmte Stellen einzuschicken. Es ist aber nicht viel dabei herausgekommen. Im Gegenteil wurden die hochgekauften Erwartungen der Vogelfreunde arg enttäuscht. Behördlicher Zwang ist eben niemals ein wirksames Hilfsmittel der Wissenschaft gewesen. Dabei ist es bis vor kurzem geblieben. Der Forstmann blickt mit einem gewissen Mißtrauen zu dem akademisch gebil-

deten Rathebergzöologen hinauf, und dieser auf ihn mit einem gewissen Dünkel herab. Nunmehr erfahren wir aber, daß sämtliche 700 Förster Württembergs freiwillig der „Süddeutschen Vogelwarte“ in Stuttgart, Obere Dillenwaldstraße 217, beigetreten sind und ihre tätige Mitarbeit zugesagt haben. Dieser Entschluß gereicht sowohl dem württembergischen Försterstande, der damit seinem Interesse für die gefiederten Bewohner des Waldes und seinem Streben nach besserer Allgemeinbildung Ausdruck gibt, zur höchsten Ehre, als auch der „Süddeutschen Vogelwarte“, die es verstanden hat, warmes Interesse für ihre Bestrebungen in weiten Kreisen und namentlich auch bei den Forstbeamten zu erwecken. Im Interesse der ornithologischen Wissenschaft darf man sich wohl von diesem naturgemäßen Bündnis in Zukunft reiche und schöne Früchte versprechen.

Wie repariere ich meine Klingelanlagen?

Beschaffen Sie sich doch das neue Buch des bekannten technischen Sachmannes Hanns Günther

Die Installation elektrischer Klingelanlagen.

Für Elektroinstallateure und zum Selbstgebrauch für jedermann. Mit 95 Abbild., die alles genau zeigen.

Preis vom 1. Januar
geheftet M 800.—, gebd. M 1450.—
(Lieferung jeweils zum Tagespreise).

Zu beziehen durch jede Buchhandlung
oder vom Verlag

Dieck & Co, Stuttgart

Die Vögel

Die Vorboten des Frühlings kehren jetzt wieder zu uns zurück. Zwei prächtige Bücher empfehlen wir allen Freunden der Natur:

Die Vogelsprache

Von Schmitt-Stadler

Eine Anleitung zur Erkennung und Erforschung der gefiederten Welt. Mit vielen Notenbeispielen.

Preisgruppe J.

Taschenbuch zum Vogelbestimmen

Von Dr. Kurt Floericke.

Praktische Anleitung zur Bestimmung der Vögel in freier Natur mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern.

Preisgruppe O.

**Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde,
Stuttgart.**

Die Buchstaben bedeuten die Preisgruppe. Preise auf der Bestellkarte.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Aus der physikalisch-chemischen Werkstatt des Lebens.

Neuere Forschungen zum Plasmageheimnis.

von Hans Wolfgang Behm.

Wir mögen heute lächeln über die seltsamen Experimente und wunderlichen Träume der alten Hergelehrten, der Alchimisten! Sind wir augenblicklich auch weit besser wenigstens über die Methoden unterrichtet, die anzuwenden sind, um das Lebendige in Einklang zu bringen mit dem Verhalten anorganischer und organischer, aber für unsre Begriffe lebloser Stoffe, so ist dennoch die Arbeit der mittelalterlichen Forscher nicht umsonst gewesen.

Schon das 16. Jahrhundert läßt bei der trockenen Destillation des Bernsteins die Bernsteinsäure gewinnen, aus dem Benzoeharz die Benzoesäure; das 17. Jahrhundert führt zur Entdeckung des Phosphors beim Destillieren eingetrockneten Menschenharns, denselben Phosphor gewinnt man etwas später aus den Knochen der Wirbeltiere. Jahrzehnt um Jahrzehnt sollte aber verstreichen, bis sich ernstlich darüber reden ließ, daß physikalisch-chemische Kräfte ähnlicher Art wie in toten Stoffen in der wundervollen Maschinerie eines Lebewesens tätig sind. Das war im Morgenrot des vergangenen Jahrhunderts, als es Böhler gelang, beim Abdampfen einer Lösung von Ammoniumzhanat echten Harnstoff zu erhalten. Entwickelte sich dann unter dem Einfluß Liebig's zusehends die Forschung vom Aufbau organischer Stoffe, wurde erst die Zusammensetzung und der Teilchen- oder Molekularaufbau pflanzlicher und tierischer Stoffe eifrig studiert, so erforschte man in der Folge insbesondere den Aufbau kohlenstoffhaltiger Stoffe. Die Chemie des Kohlenstoffs oder die organische Chemie wurde mehr und mehr die Grundlage für das Verständnis der Lebensfrage. Als „Algebra des Lebensforschers“ hat F. Kahn die Kohlenstoffchemie im ersten Band seines allgemeinverständ-

lich und prächtig dargestellten Werkes „Leben des Menschen“ bezeichnet, und wer gewillt ist, einzudringen in die allgemeinen Fragen und Problemstellungen der neueren Lebensforschung, der studiere einmal genauer die in dem erwähnten Bande enthaltenen Abschnitte über die Physik und die Chemie des Lebens.

Seit, wie gesagt, vor nahezu hundert Jahren der Aufbau oder die Synthese des Harnstoffs gelang, seit 1896 Buchner aus den die Gärung vermittelnden Hefepilzen (Abb. 1) nach deren Abtötung ein gelbliches Pulver, die Zymase,



Abb. 1. Vier Wochen alte Riesenzellen von verschiedenen auf Würzgelatine gezüchteten Hefen in nat. Gr. (Nach B. Lindner.)

ein erstes Ferment (Umwandler) erhielt, das alle charakteristischen Gärungserscheinungen hervorruft, seit zahlreiche andere Fermente bekannt geworden sind, die, mehr oder minder vollkommen isoliert, jeweils als Auflöser (Katalysatoren) für eine ganz bestimmte chemische Gegenwirkung oder Reaktion zu gelten haben, seit man die Buchnersche Zymase als aus verschiedenen Fermenten bestehend deutete, seit Rubner zeigte, daß nur ein kleiner Teil der durch lebende Hefe verursachten Gärung auf das Konto der darin enthaltenen Zymase zu setzen ist, seit sich heraus-

gestellt hat, daß nur zwei oder mehrere Fermente zusammen eine bestimmte Gegenwirkung auszulösen vermögen, daß beispielsweise das Pepsin des Magensaftes nur bei Anwesenheit von

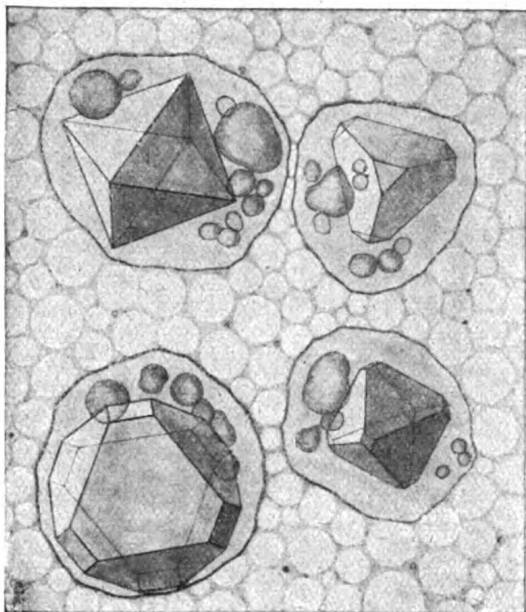


Abb. 2. Eiweißkristalle. Genau wie die Stärke lagert die Pflanze ihre Eiweißvorräte in den Samenkörnern ab, und zwar teils flüssig, teils in Form von Körnern, teils in schönen Kristallen, wie in der hier dargestellten Wurzelknolle der Rizinuspflanze. Die Kristalle liegen abgeschlossen in mit Flüssigkeit gefüllten „Bakulolen“. Die Eiweißkristalle werden auch als „Neurontkristalle“ bezeichnet. (Nach B. A. Meyer aus Kohn, Leben des Menschen.)

Salzsäure eiweißlösend wirken kann, seit es in neuerer Zeit Emil Fischer und seiner Schule vorbehalten war, tiefer in das dunkle Gebiet der Eiweißstoffe einzudringen, scheint der Aufbau richtiger Eiweißkörper außerhalb des lebendigen Systems, die wenigstens denen des toten organismischen Systems entsprechen, nur noch eine Frage der Zeit zu sein. Auch die Vorgänge der Atmung und der Assimilation, der Kohlen säureverarbeitung der Pflanzen, scheinen nur auf ähnlichem Wege erklärbar zu sein. Gelingt es doch, ohne Zuhilfenahme lebender Zellen Kohlenhydrate aus Kohlen säure und Wasser durch Einwirkung von ultravioletttem Licht auf kohlen säurehaltiges Wasser bei Gegenwart von Alkalien künstlich hervorzurufen, wobei nicht nur Formaldehyd (CH_2O , das einfachste Kohlenhydrat), sondern selbst Zucker zustande kam. Babin¹ ist geneigt, die bahnbrechenden Forschungen der feuchtfreien Gegenwirkungen (Immunitätsreak-

¹ Babin, „Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft“. Leipzig 1921 (kritisch und objektiv sachlich orientierend).

tionen) Kochs, Behrings und Ehrlichs, die zu großen praktischen Erfolgen führten, hierher zu zählen.

Von außerordentlicher Bedeutung für die Biologie sind insbesondere die neueren Forschungen und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Kolloidchemie². So will beispielsweise Debye die ursprüngliche, erste Entstehung des Lebens auf Bildungen kolloider Molekül- oder Teilchenkomplexe aus synthetisch entstandenen Eiweißstoffen zurückgeführt wissen. Was sind Kolloide? Bis vor noch nicht allzulanger Zeit unterschied man lediglich zwischen den beiden Fällen, ob ein fester Körper oder eine Flüssigkeit in einer anderen Flüssigkeit löslich oder unlöslich ist. Salz löst sich in Wasser auf. Schwefel löst sich nicht in Wasser, wohl aber im Schwefelkohlenstoff. Schwefelkohlenstoff ist wiederum im Wasser unlöslich, mit Wasser nicht mischbar. Wohl kann man innige Mischung zweier Körper durch gehöriges Zerreiben oder Schütteln erreichen, so daß ein scheinbares Ineinanderauflösen erzielt ist. Man erhält so eine Suspension, wenn ein fester Körper sich in einer Flüssigkeit, wie z. B. gerbsaures Eisen in der Tinte, fein verteilt, man erhält als Mischung eine Emulsion, wenn Flüssigkeit zu Flüssigkeit scheinbar ineinander übergeht, wie beispielsweise die Fetttropfen in der Milch. Suspension und Emulsion sind aber keine echten Lösungen, was man insbesondere am allmählichen Absinken oder Aufsteigen der Teilchen des einen Körpers erkennt. Heute weiß man (Svedberg hat

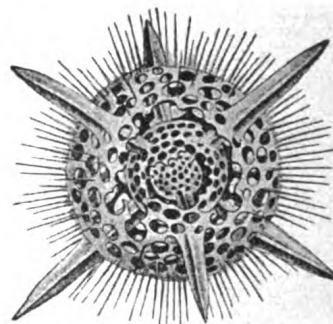


Abb. 3. Radio-larie, ein Kieselstier aus der Tiefsee, das in mehreren tausend, größtenteils künstlerisch durchgebildeten Formen den Grund des Meeres bedeckt. (Aus Gaedel, Kunstformen der Natur.)

sich sehr darum verdient gemacht), daß es neben den echten und nur scheinbaren Lösungen (Suspensionen und Emulsionen) reichlich Übergänge von den scheinbaren zu den echten Lösun-

² Söber, „Physikalische Chemie der Zelle und Gewebe“. 5. Aufl. Leipzig 1922/23. I. Kapitel 5. „Kolloide“.

gen gibt. Solche Übergangsercheinungen charakterisieren nun die Kolloide. Kolloidal heißt soviel wie leimartig (kollum = Leim). Selbst wo man vielfach, auch unter dem Mikroskop, echte Lösungen vor sich zu haben glaubte, ließen sich im Ultramikroskop bei entsprechend seitlicher Beleuchtung dennoch suspendierte, nur eingelagerte und nicht gelöste Teilchen klar erkennen. Wenn schließlich auch das Ultramikroskop versagte, konnte durch ein sogenanntes Ultrafiltrationsverfahren eine Trennung der verschiedenen Körper in einer anfänglich für echt gehaltenen Lösung herbeigeführt werden. Dextrinlösung ließ sich z. B. durch dieses Verfahren trennen. Auch durch Zentrifugieren lassen sich mitunter Trennungen erreichen. Es gelang Lohry de Bruyn, durch Zentrifugieren Konzentrationsunterschiede in einer Zuckerlösung zu erreichen; der schwerere Zucker ging nach außen. Bilden

Verbindungen (Fette, Kohlenhydrate, Eiweißstoffe, Vitamine usw.) chemisch eindeutig bestimmt. Insbesondere aber Eiweiß- oder Protein-substanzen oder Verbindungen von Eiweißmolekülen mit anderen Molekülen kennzeichnen die Protoplasamasse. Das im Wasser und in 10 prozentiger Lösung von Kochsalz oder schwefelsaurer Magnesia unlösliche Plasma ist neben anderen Eiweißkörpern (Albuminen, Globulinen, Fibrinen, Nukleinen usw.) ein wesentlicher Bestandteil des Protoplasmas (Abb. 2). Alles in allem ist das Protoplasma nicht nur stofflich eine äußerst verwickelte Substanz, sondern gleichwohl ein in ständigem Wechsel begriffenes chemisches System, worin unaufhörlich Teilchen zerfallen und sich neu bilden. Im Protoplasma, diesem eigentlichen Dauerstoff, wurzelt das Rätsel des Lebens. Die reizenden Skelettbildungen der Ur tierchen (Abb. 3),

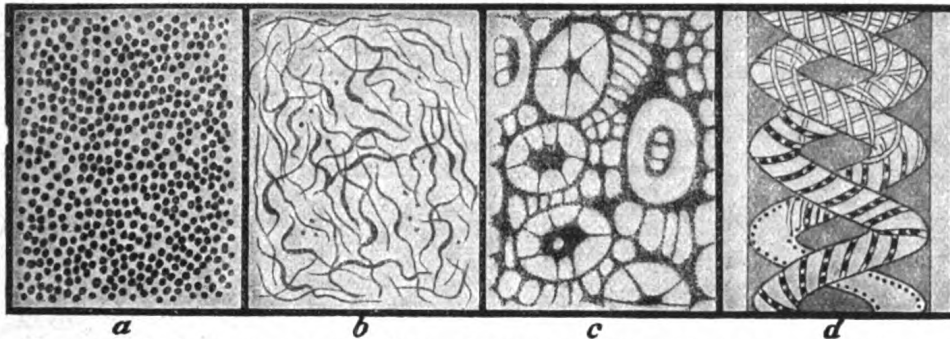


Abb. 4. Der Bau des Plasmas. Das Plasma besteht nach a (Altmann) aus Körnern, die in einer Grundmasse selbständig leben; b (Glemming) aus Körnern zwischen lose verbundenen Fäden; c (Künzler) aus verschiedenen Grundstoffen, die mosaikartig angeordnet sind; d (Fahob) aus netzartig geflochtenen Bändern (c und d nach Francé, aus Kahn, Leben des Menschen).

nun Kolloide mit Wasser eine äußerst feine Verteilung mit immerhin noch erheblicher Teilchengröße, so daß tierische und pflanzliche Häute nicht durchlaufen werden können, so bezeichnet man diesen Zustand als das „Sol“. Durch Salzzusatz, durch Kochen u. dgl. mehr kann das Sol in eine mehr oder weniger Wasser festhaltende Gallerte, das „Gel“, übergehen.

Ein bald mehr, bald minder wasserreiches Kolloid haben wir nunmehr im Protoplasma vor uns. Das Protoplasma (protos = erster, plasma = Bildungstoff) stellt den eigentlichen Träger des Lebens dar. Protoplasma verkörpert die Grundlage jeder lebenden Zelle. Innerhalb einer Zelle unterscheiden manche Forscher das Zellplasma (Cytoplasma) vom Kernplasma (Karyoplasma), wobei der Leser sich erinnern möge, daß in der Regel jede Zelle einen oder mehrere Zellkerne besitzt. Ganz allgemein gesagt, ist das Leben durch bestimmte organische

die Stärkebildner, deren Aufgabe jedenfalls darin besteht, gelöste Substanzen wieder in feste Körper umzuwandeln, manche als leblose Erzeugnisse des Stoffwechsels gedeutete Gebilde, die als Chondriosomen bekannten kleinen Körnern und gewundenen Endchen in vielen embryonalen Zellen, die Nebenkörperchen der Samenzellen, die bei zahlreichen Tierarten während der Entwicklung im Ei auftretenden Dotterkerne, die winzigen Nesselkapseln niederer Tiere, die faserförmigen Strukturen, die wir als Bindegewebs-, Nerven- und Muskelfibrillen kennen, all diese Gebilde sind für das Leben bedeutsame innere Produkte des Plasmas. Gleichwohl wird man an die äußeren Produkte des Plasmas erinnert, wenn man die feinen Zellulosezellhäute der Pflanzen mit reizenden Skulpturen und hochbedeutsamen Tüpfeln unter dem Mikroskop betrachtet, Kalksalz- und Kieselsäureanlagerungen und Zwischenzellsubstanzen wahrnimmt, oder

wenn uns die Haut des Menschen oder die Innenfläche des Darmkanals Absonderungen jeweils einer Zellenreihe verraten.

Noch wissen wir nichts Genaues über die Struktur des Protoplasmas. Ist diese körnig, fäbig, netzig oder (wofür das meiste spricht!) schaumig-wabig? Ordnen sich im Plasma Tausende von Molekülen zu winzigen, mikroskopisch nicht mehr wahrnehmbaren Teilchen (sog. Mizellen)? Vereinigen sich diese wiederum zu regelmäßigen Verbänden? Hängen in diesen Verbänden die Mizellen in Ketten aneinander und bilden diese Ketten etwa ein Netzgebilde, dessen Lücken Wasser füllt, so daß sich so die gallertartige Plasmamasse erklärt? Ist diese Zelle selbst wieder aus sehr zahlreichen elementaren Lebensseinheiten aufgebaut, die unter dem mikroskopisch Sichtbaren liegen, chemisch voneinander verschied-

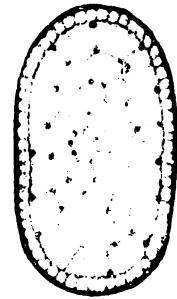


Abb. 5. Der Bau des Plasmas. Nach der Waben-theorie von Bütschli stellt das Plasma ein Kammerstern dar, dessen (dunkle) Wände aus dickflüssigen Fetten und Eiweißkörpern, dessen (heller) Inhalt aus Lösungen von Eiweiß, Zucker, Salzen, Säuren und Sellen besteht. In den Waben sind Körner eingelagert. (Nach Seidenhain.)

den sind, hier das Protoplasma und seine zahlreichen Differenzierungsprodukte, dort den Kern, die Kernmembran, die Nukleinfäden, die Kernschleifen, die Kernkörperchen u. dgl. bilden —, jeweils in organischen Beziehungen zueinander stehend? (Abb. 4 und 5). So bewegen sich die Fragen der Forschung bei dem Versuch, ähnlich den Einheiten der Moleküle und der Atome des Chemikers, zu Einheiten zu gelangen, um aus ihren Verbindungen die Erscheinungen der lebendigen Welt zu deuten! Ähnlich, wie nun beim „Altern“ lebender Kolloide Änderungen im Grade ihrer Zähigkeit, ihrer inneren Reibung oder Viskosität auftreten, büßt auch die lebende Substanz mit dem Alter an Beweglichkeit allmählich ein. Im Viskositätsproblem des Protoplasmas erschließt sich uns ein in jeder Weise großartiges Teilgebiet der allerjüngsten Lebensforschung. Auf verschiedensten Wegen sucht man zunächst eine Meßbarkeit des Zähigkeitsgrades einer Plasmamasse festzustellen.

Nachten Protoplasmanmassen der Schleimpilze bot Heilbronn³ mikroskopisch kleine Eisenstäbchen zur Aufnahme dar. Bald sind die Eisenstäbchen von der lebenden Substanz umflossen. Mit Elektromagneten wird ein Eisen-

stäbchen um 90° gedreht, vom Magneten in seiner Lage festgelegt, während das umschließende Plasma auf seiner Unterlage eine Drehung erfährt. Die zur Drehung des Eisenstäbchens oder zu dessen Verhinderung aufgewendete Stromstärke (an einem Galvanometer abgelesen) soll ein Maß für die Größe des Reibungswiderstandes der Zähigkeit, die das Protoplasma der Bewegung des Eisenteilchens entgegensetzt, ergeben. Gestaltet sich die Messung bei Flüssigkeiten nach dem Grade ihrer Zähigkeit mit dem Zähigkeitsmesser oder Viskosimeter nicht besonders schwierig, desgleichen die bei leicht beweglichen Flüssigkeiten anzuwendende Auslaufmethode, so setzt das Protoplasma diesen Verfahren nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Des weiteren führt eine Fallmethode, beruhend auf der Sinkgeschwindigkeit einer Glasfugel, bei zähflüssigen Lösungen zu mitunter beachtenswerten Ergebnissen. Der sinkenden Glasfugel vergleichbar sind die beweglichen Stärkekörner in den Stärkescheidenzellen der Stengel höherer Pflanzen, die, dem Zuge der Schwerkraft folgend, der unteren Zellwand angereichert sind. Dreht man den Stengel um 180°, so treffen die Stärkekörner nach einer bestimmten Wanderzeit nahe der ursprünglich oberen, nunmehr unteren Zellwand ein. Aus dem Absinken von Kalziumoxalatkrystallen im Zellsaft erhält man auf ähnliche Weise Werte für dessen Zähigkeitsgrad. Schickt man elektrischen Strom durch

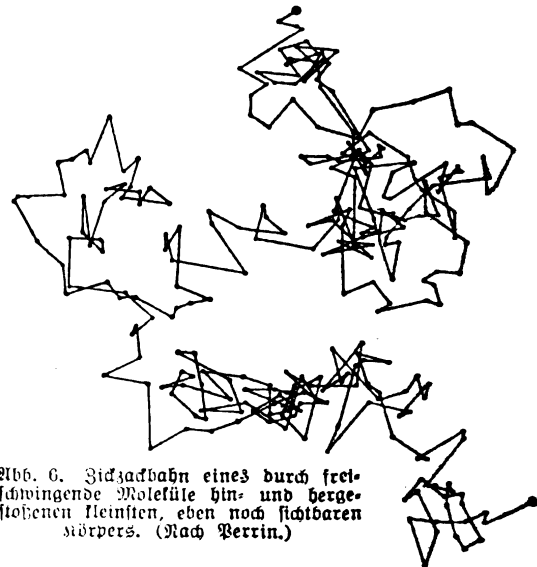


Abb. 6. Zickzackbahn eines durch freischwimmende Moleküle hin- und hergestoßenen Kleinsten, eben noch sichtbaren Körpers. (Nach Perrin.)

die Wurzelspitze der Erbsen, so verharrt der Kern in den Zellen bestimmter Gebiete der Wurzelspitze in Ruhe, während eine Verlagerung des Zellinhaltes nach der positiven Elek-

³ Heilbronn, 1914, „Zustand des Plasmas und Meßbarkeit“. Jahrb. für wissensch. Botanik.
— 1918, „Neue Methode zur Messung der Plasmaviskosität“. Bericht D. Botan. Gesellsch. 36 (5).

trode hin stattfindet, und das Zellplasma eine starke Zähigkeitserhöhung (Gel-Zustand) erfährt. Das durch das Mikroskop geschärfte Auge gewahrt im Protoplasma kleine, kaum punktchengroße Körnchen. Je nach der Menge solcher im Protoplasma lagernden *Mikrosomen* erscheint es bald durchsichtig hell (Hyalo- oder Hauptplasma), bald dunkelkörnig (Körnchenplasma). Wahrscheinlich durch die in ständigen Schwimungen befindlichen Flüssigkeitsmoleküle, die an die Mikrosomen stoßen, werden diese zu einer ruckweise zitternden Bewegung (Brown'sche Molekularbewegung) veranlaßt. Es hat sich nun gezeigt, daß die Stärke der *Brown'schen Mo-*

lekularbewegung (Abb. 6) vom Viskositäts- oder Zähigkeitsgrad des Plasmas abhängig ist. Befindet sich das Plasma im leichtbeschwingten Sol-Zustand eines Kolloids, so ist der Tanz der Mikrosomen äußerst rege. Nähert sich dagegen das Plasma dem zäheren Gel-Zustand, so nimmt die Bewegung der Mikrosomen an Lebhaftigkeit beständig ab, bis die Mikrosomen bei höchstem Gel-Zustand schließlich in Ruhe verharren. Ähnlich hat dies *Baillif*⁴ unlängst bei Amöben oder Wechseltierchen festgestellt. (Schluß folgt.)

⁴ *Baillif*, 1920, „The properties of colloidal systems IV“. Proc. Roy. Soc. London. Ser. B. 91.

Kann man das Ohr schulen?

von Cornel Schmitt.

Bei einem Unterrichtsgang war's, als wir den Vogelruf vernahmen, der zum Ausgangspunkt einer längeren Beobachtungsreihe wurde. Die Jungen kannten den Vogel nicht. Ich veranlaßte sie, den Ruf auf ihrem Block in der Weise zu notieren, wie sie ihn hörten, und dann — wenn möglich — dem Tier einen kennzeichnenden Namen zu geben.

Zuerst stuzten die Schüler über die seltsame Aufgabe, lösten sie aber spielend:

turr — turr = Turteltaube.

Das führte uns dazu, nach anderen Beispielen in der Vogelwelt zu suchen: Auck, Uhu, Fink, Rabe, Zilzalp (Weidenlaubvogel).

Wir horchten noch einmal auf die Taube hin und fanden, daß wir den dunklen Klangcharakter des Rufes durch den Vokal „u“, das Tremulierende, das Zitterige des Tones durch ein gleichzeitig mittönendes „m“ gut gekennzeichnet hatten.

Ob wir wohl auch so, wie die Turteltaube, die beiden Laute gleichzeitig sprechen könnten? Es gelang schließlich, aber alle Versuche, die übrigen Vokale mit dem Konsonanten R gleichzeitig auszusprechen, mißlangen. Die Vögel reden eine andere Sprache als die Menschen. Was uns nicht gelang, I und R zu verbinden zu gleichzeitigem Klang, gelingt dem Fink in dem „Müßchen“, das er vor einem Wetterumschlag oft lange Zeit übt („Fredjink“). Der Rabe verbindet leicht A und R und hat von dieser Verbindung seinen Namen erhalten. Früher hatten wir auch einmal einen Vogelruf vernommen, der sich anhörte wie das Sägen eines Holzmachers. Wir konnten uns recht gut zu diesem

Ruf den Arbeiter vorstellen, der ein derbes Scheit auseinanderfägt und beim Hin- und Herreißen der Säge einen abstehenden Holzsplitter zum Mitschwingen bringt. Das dabei entstehende Geräusch fanden wir im zoologischen Namen des Vogels niedergelegt: crex — crex = Wachtelkönig. Auch dieser Name ist, wie der der Turteltaube, durch Schallnachahmung entstanden.

Diese Beobachtungen führten uns dazu, auch die Schallnachahmungen in unserer Muttersprache unter die Lupe zu nehmen, nicht bloß im Deutschunterricht, sondern auch auf unsern Unterrichtsgängen. Ich erinnere mich z. B. eines Ausflugs zur Zeit der Frühlings-schneeschmelze, wo wir an dem zu Tal hüpfenden Bächlein entlangschritten und „ganz Ohr“ waren. Es war ein wirkliches Erleben.

Hier „gurgelte“ das Wasser, als es in einen Wirbel geriet und in die Tiefe gezogen wurde. Dort stellte sich ihm ein Stein in den Weg, den es „zischend“ und „spritzend“ übersprang, da schoß es „saufend“ und „rauschend“ durch einen Kanal, um dann in breiterem leichtem Bett über glänzende Kiesel hinwegzu„murmeln“.

Immer fanden wir eine treffliche Übereinstimmung zwischen Laut und Wort. Lautmalerei! Wir belamen vor dem menschlichen Ohr, dem wir bisher immer eine viel nebensächlichere Bedeutung beigelegt hatten, allmählich Achtung.

Auch in unserer fränkischen Mundart fanden wir ganz prächtige Schallnachahmungen. Wenn ein Mann beim Gehen die Füße nicht vom Boden aufhebt, so „schlorcht“ er. Der Reibelaut ch fand in diesem Wort Verwendung

neben dem Bitter-„R“. Das „tiefe“ Geräusch wird durch „o“ trefflich wiedergegeben.

Die Kinder „fischpern“ heimlich in der Ecke, und schließlich kann, trotz Vaters Anwesenheit, das Lachen nicht mehr verbissen werden. Sie „pfutzen“ heraus.

Ei, wie schön ist das Wort gebildet! Die Kinder haben das Lachen lange unterdrückt, schließlich explodiert doch der kleine Mund, und das angesammelte Wasser spritzt in weitem Bogen heraus. Dazu ist der Explosivlaut P gerade geeignet, und das Fischen durch das Fz angedeutet.

Da näselt einer stark. Man verlacht den „Knenger“. Der Nasallaut „ng“!

In der Küche steht der langsam kochende Brei über dem Feuer. Es ist gar zu schön, ihm zuzusehen. Wie ein sich immer neu gebärender Erdenleib hebt sich die weiße Masse, wölbt sich, der Krater öffnet sich, speit eine kleine Wolke aus, klappert zusammen, und das Schauspiel beginnt von neuem. Wieder ist's der Explosivlaut P, den der Franke bei diesem mundartlichen Ausdruck anwendet. Für das Auspuffen des Dampfes gebraucht er außerordentlich treffend Pf. Der Brei „pfropfert“. Ein ganz köstliches Wort. Dabei ist es interessant, wie sich jede Mundart solche Klangwörter zurecht macht. Im Schwäbischen heißt es z. B. „pfupfert“.

Wenn man ein längeres Holzlineal an einer Schnur geschwind um den Kopf schleudert, entsteht ein „Surren“. Der Anlaut S soll das Geräusch veranschaulichen, das beim Durchschneiden der Luft entsteht, das „U“ gibt den dumpfen Ton an, der sich je nach der Schnelligkeit des schwingenden Armes erhöht oder vertieft, die Verdopplung des „R“ aber zeigt das Hauptgeräusch an.

Wir versuchten den Schall nachzuahmen. Zu diesem Zweck teilte ich meine Schüler in drei Abteilungen ein. Die noch nicht „mutierenden“ Jungen brachten den S-Laut zustande, die 2. Abteilung, die mit der Männerstimme, erzeugte das U und erhöhte und vertiefte den Ton je nach der Schnelligkeit des Taktierens, und die 3. Abteilung schnurrte den mit „U“ gemischten R-Laut. Wir waren hochbefriedigt über das Surren, erkannten aber auch hier wieder den Nachteil unserer Schrift: Sie kann nur nacheinander die Laute aufzeichnen.

Alle diese Beispiele zeigten uns, wie fein unser Gehörsinn beobachten kann.

Die Schüler wollten eine Prüfung ihres Gehörsinnes vornehmen lassen. Ich trat hinter sie, sie durften sich nicht umsehen und hatten

die Beobachtung auf ein Blatt Papier der Reihenfolge nach zu verzeichnen:

1. Ein 5 $\frac{1}{2}$ -Stück kollert vom Tisch herab auf den Boden.
2. Eine Bleistift-Hülse aus Metall rollt über die Bank.
3. Ein ovaler Radiergummi fällt zu Boden und schlägt a) mit der Kante, b) mit der Breitseite auf.
4. Ein Taschenmesser bleibt herabfallend mit der Klinge im Boden stecken.
5. Eine Medizinflasche wird drehend entkorkt.
6. Der feuchte Finger fährt an der Fensterscheibe hin und her.
7. Ein Gläschen wird mit Wasser gefüllt.
8. Einige Wassertropfen fallen zu Boden.
9. Eine leere Zündholzschachtel wird langsam geöffnet und geschlossen.
10. Ein Tabakpaket mit knisterndem Papier wird geöffnet und geschlossen.
11. Eine runde Pillenschachtel mit einigen Erbsen wird geschüttelt; offen und geschlossen.
12. Eine metallene Zündholzschachtel-Hülse fällt zu Boden.

Das Ergebnis war wirklich überraschend. Nur ganz wenig Fehlschlüsse kamen zum Vorschein.

Ein Urteil über den 12. Versuch lautete:

Ein hohler, viereckiger Metallgegenstand, dessen Teile nicht ganz fest verbunden sind.

In der Tat trug die Hülse ein Etikett, das lose im Rahmen saß.

Gesamtergebnis: Es wurden nicht nur der Gegenstand, sondern auch die Unterlage, auf die er fiel, oder auf der er sich bewegte, der Stoff, aus dem der Versuchsgegenstand gemacht war, dessen Form und Größe erkannt.

Ein letzter Versuch wurde glänzend gelöst:

Ein Schüler stellte sich in die Ecke, und irgendeiner seiner Kameraden, vom Lehrer durch ein Zeichen aufgefordert, flüsterte das Wörtchen „Eins“. Nicht eine einzige Fehlantwort, auch dann nicht, als der unmusikalischste Schüler in der Ecke stand! —

Wir nahmen uns vor, im Freien weitere Proben zu veranstalten, z. B.: Kann man im Wald feststellen, ob der Baum, den gerade der für uns nicht sichtbare Holzhauer umschlagen will, dick oder dünn ist? Ob der Mann den Beilhieb senkrecht oder schräg führt? Ob der Holzschneider ein dickes Scheit oder ein Brett entzweigt? Womit ein vorbeifahrender Wagen beladen ist? Welche Zugtiere

angespannt sind? Wie viele? Welche Beschaffenheit die Straße hat? usw.

Wir wollen auf die Töne achten, die fallende Tropfen auf der Wasseroberfläche eines Topfes erzeugen, auf die Eigentöne von Weingläsern, auf die Tonhöhe der Fabrikfireden, Autohupen, Lokomotivpfeifen. — —

Es läutete die Glocke nebenan in der Spitalkirche. Die Schüler bestimmten nicht ohne Mühe den Ton. Die Meinungen waren geteilt, und das war mir gerade recht. So konnte von Obertönen gesprochen werden.

Wir schritten ins Musikzimmer und öffneten den Flügel, so daß man die Saiten des Instrumentes sehen konnte.

Ich trat das rechte Pedal nieder und sang den Ton c in das Klavier hinein. Ein ganzer Chor rauschte empor und verklang gemach.

Die betreffende C-Saite wurde festgestellt und mit dem Finger abgedämpft. Doch wieder antwortete der gleiche Ton beim Singen. Es wurde also durch den gesungenen Ton auch andere Saiten in Schwingung versetzt. Welche waren das?

Wir dämpften sämtliche C-Saiten mit den Fingern ab. Vergebliche Mühe! Das Instrument antwortete, wenn auch schwächer. Es mußte also in den anderen Saiten sich noch versteckt der Ton C vorfinden, wie in der Glocke zwei Töne staken. Wo stak er nun?

Wir schlugen bei emporgehobenem rechtem Pedal den Ton F an und legten genau auf der Mitte der Saite den Finger auf. Da ertönte die Oktave. Als wir nun langsam den Finger dem Ende der Saite zu bewegten und fortgesetzt die Taste spielen ließen, erklang plötzlich die reine Quint C. Als weitere Obertöne konnten wir feststellen: die Terz A und die Septime B.

Also Quint, Dur-Terz und Septime staken als Obertöne in der F-Saite. Darunter als Quint das gesuchte C!

In welcher Saite befindet sich weiterhin noch C? Als Terz? In den As-Saiten. Als Septime? In den D-Saiten.

Wenn wir also den Ton C nicht mehr als Antwort aus dem Klavier erhalten wollen, müssen wir sämtliche C-, F-, As- und D-Saiten entfernen! Wie der Klavierbauer verstanden hatte, diese Obertöne kräftig herauszulocken, ersehen wir daran, daß er die Saiten nicht parallel, sondern schräg übereinander gezogen hatte.

Nun begriffen wir, warum es uns so schwer geworden war, den Eigentön der Glocke festzustellen. Der eine Oberton, die Quinte, hatte stark mitgeklungen. Es kommt aber auch bei

Glocken vor, daß der andere Oberton, die Durterz, stark mitklingt. Darauf muß der Glockengießer sehr acht haben, wenn er zu einer vorhandenen Glocke eine zweite liefern soll.

Dazu ein Beispiel:

Unsere Nachbargemeinde hatte dem Moloch Krieg ihre zweite, kleinere Glocke opfern müssen und sehnte sich nun wieder nach dem Doppelklang. Nun war die Frage brennend geworden, ob die neue Glocke die Moll- oder Durterz haben sollte. Ich wurde als Sachverständiger beigezogen und konnte die Sache rasch entscheiden. Die vorhandene Glocke ließ die Durterz mitklingen, demnach war es am besten, sich für die Quinte zu entscheiden, und so kommt es, daß jetzt für geschulte Ohren von dem Kirchturm ein Dreiklang durchs Land hallt, obgleich nur zwei Glocken auf dem Stuhl hängen. —

Haben nun bloß Glocken und Saiten Eigentöne?

Daß dem nicht so ist, war in unserem Musikzimmer leicht zu beweisen.

Traten wir die tiefste Pedaltaste unserer Orgel, also das Kontra-C des Subbasses, so klorrte eine bestimmte Fenster Scheibe des Zimmers. Ihr Eigentön war demnach ebenfalls C und geriet in Bewegung durch die 32 Sekunden-Schwingungen, die die Luftsäule in der größten Holzpfeife unserer Orgel ausführte.

Auch an meinem Klavier beobachtete ich einmal ein unangenehmes „Schebbeln“, das aber nur dann zum Vorschein kam, wenn ein bestimmter Ton angeschlagen wurde. Endlich entdeckte ich die Ursache: Ein abgebranntes Zündholz auf dem Messingleuchter. Der Eigentön des Messingleuchters stimmte also mit jenem Ton überein, und, wenn nun der Messingleuchter in Schwingung geriet, übertrug er sie auf das leichte Zündholz, das er in Bewegung setzte.

Ich besaß vor 25 Jahren einen weiblichen Zwergspitz, der auch auf einen ganz bestimmten Ton „abgestimmt“ schien. Gar oft führte ich ihn meinen Freunden vor. Alle Töne des Klaviers vertrug er. Aber bei einem gewissen Ton, den ich leider vergessen habe, begann er zu heulen. Schade, daß ich damals nicht auch erprobt hatte, ob er auf den Ton in der Klangfarbe anderer Instrumente geantwortet hätte.

Nun wollten wir auch die Obertöne der Orgel hören. Aber sie antwortete nicht wie der Flügel, obwohl sich 16 Kehlen anstrebten, den gleichen Ton machtvoll zu erzeugen.

Ich holte die Zinnpfeife A₁ aus dem Gehäuse. Der Ton, den wir durch Hineinblasen erzeugten, änderte sich nicht, wenn wir den

Pfeifenkörper mit beiden Händen umfaßten. Der Ton mußte also in diesem Fall auf andere Weise entstehen, als bei der Saite. Ein weisses Reagensgläschen wurde herbeigeholt. Wir wollten versuchen, die darin stehende Luftsäule zum Klingen zu bringen. Die angeschlagene Stimmgabel a_1 , die wir in den Hohlraum hielten, ließ keine Änderung der Tonstärke erkennbar werden.

Ich goß Wasser zu und füllte das Gläschen bis zu der vorher angemarkten Stelle. Als der Versuch wiederholt wurde, brachte die Stimmgabel die Luftsäule zum Mitschwingen, weil der Eigenton der Stimmgabel auf die nunmehr gleichgestimmte Luftsäule einwirkte und sie zum Mitschwingen veranlaßte.

Wenn nun eine Luftsäule abgestimmt werden kann, wird wohl die Kunst des Orgelbauers verstanden haben, die Länge der Pfeife so zu wählen, daß in ihr eine auf A_1 gestimmte Luftsäule steht. Als wir daraufhin die angeschlagene Stimmgabel an den Aufschnitt, an die Stimmritze der Pfeife brachten, ertönte in der Tat der Ton A_1 .

Wir verglichen die Klangfarbe des Tones A_1 bei den verschiedenen Registern und fanden, daß der Ton A_1 des Gedacktregisters sehr dumpf klingt. Gedacktpfeifen sind aus Holz, oben gedeckt, und haben in der Tat sehr wenig Obertöne.

Bei dieser Probe zogen wir auch die Mixtur. Die Schüler erstaunten. Obwohl die Taste A_1 niedergedrückt war, ertönte nicht dieser Ton, sondern die Oktave und die Quinte. So hatte also der kluge Orgelbauer den natürlichen Mangel seiner Pfeife auszugleichen verstanden, indem er die Obertöne künstlich ins Werk einflacht. —

Wie nun die Schwingungen von unserm Ohr als Töne wahrgenommen werden, das war die weitere Frage.

Die Schwingungen werden durch die Ohrmuschel aufgefangen, zum Trommelfell und von den drei Ohrknöcheln in der bekannten Weise zum Gehörwasser geleitet. Die Schwingungen setzen (nach den Entdeckungen Helmholtz') nur die abgestimmten Nervenfasern in Bewegung. Die Nervenfasern antworten also wie die Saiten des Klaviers auf einen bestimmten Ton.

Muß nun dieser wahrgenommene Ton immer genau den oben angedeuteten Weg einschlagen? Wird also ein Ton gehört, wenn wir uns die Ohren vollständig verschließen?

Einem Jungen werden die Augen verbunden und die Ohren zugehalten. Ich drücke ihm das Fußende der in Schwingung versetzten

Stimmgabel auf die Stirne. Wir ändern ~~ver-~~nehmen keinen Ton, er aber vermag A_1 nachzusingen. Demnach leiteten die Schädelknochen. Der Schüler muß den Mund öffnen. Wir legen eine dünne, fast drei Meter lange Holzleiste mit dem einen Ende auf das Klavier, mit dem andern in den geöffneten Mund auf die Zähne. Ein beliebiger Ton wird auf dem Instrument angeschlagen und einwandfrei von dem Jungen nachgesungen. Auch das Ticken einer auf der Leiste liegenden Taschenuhr wird noch in $2\frac{1}{2}$ m Entfernung mit verschlossenen Ohren wahrgenommen. Die Holzleiste schwingt, die Schwingungen übertragen sich auf die Zähne und werden zum Gehörwasser in der Schnecke geleitet und erregen dort die gleichgestimmte Nervenfasern.

Unser Ohr arbeitet also ganz hervorragend. Und doch gibt es für uns eine Hörgrenze.

Wir sahen einmal einen Wiesenpieper singend über uns in der Luft und konnten deutlich mit dem Fernglas die beim Singen ausgeführten Schnabelbewegungen erkennen. Die Töne wurden immer höher und höher. Schon war die 6. Oktave, wie wir mit unserm Vogelpfeifen feststellten, bedeutend überschritten. Plötzlich erloschen die Töne, aber die Schnabelbewegungen gingen weiter. Die Töne des Vogels hatten offenbar unsere Hörgrenze überschritten.

Es gibt ein Instrument, mit dem man die menschliche Hörgrenze feststellen kann: die Galton-Pfeife.

Aus einem Gummihandball wird ein Luftstrom ausgepreßt, er tritt aus dem Mundstück ins Freie und in eine Pfeife über und erzeugt dort einen Ton. Diese Übertrittsstelle („die Maulweite“) kann durch eine Mikrometerschraube weiter oder enger gestellt werden. Eine ähnliche Schraubenanordnung gestattet eine Verlängerung oder Verkürzung des Pfeifenkörpers.

Wir stellen die Pfeife auf Pfeifenlänge 22,9 und die Maulweite auf 1,55 und erhalten A_1 , also den höchsten Ton, den einer der Jungen pfeifend hervorbringen kann (3480 Sekunden-Schwingungen).

Für C_6 , die Tonhöhe der so oft verhöreten Goldhähnchen, gibt die Galtonpfeife 8276 Schwingungen an. F_7 mit 22 096 Schwingungen hörten zwei von den 16 Versuchspersonen nicht mehr. Die Hörgrenze der anderen 14 lag beim nächsten Ton (G_7 mit 24 802 Schwingungen). —

Ähnlich wie es uns mit dem Wiesenpieper erging, scheint es Tieren mit uns zu gehen: Ein Grillenmännchen strich seine Fiedel in seinem Gefängnis unentwegt weiter, obwohl wir daneben sangen, schrien, piffen, geigten, eine

Pistole losgeschossen! Es scheint nichts anderes zu hören (?), als das Zirpen. Das Gleiche wird von einem Laubfrosch berichtet. Er stimmte fröhlich mit ein, wenn sein grüner Kamerad zu quaken begann, auch dann, wenn man durch irgend ein Hilfsmittel seinen Gesang täuschend ähnlich nachahmte; aber einen Pistolenschuß überhörte er ganz und gar.

Wenn ich mich an mein Klavier setze, so vernehme ich gar bald in dem Fensterbrett das Klopfen der sog. Totenuhr (*Anobium pertinax*). Vielleicht kommen ihm durch das Klavierspiel, durch das Klopfen der Hämmerchen Liebesanwandlungen, denn die beiden Geschlechtstiere des Klopffäfers verständigen sich durch Klopfen. Ein unfritischer Beobachter hätte sich vielleicht zur Behauptung verleiten lassen, der Käfer sei „musikalisch“. (Von „musikalischen“ Spinnen kann man ja immer wieder einmal hören und lesen!)

Noch ein Erlebnis.

Im Park der Heil- und Pflegeanstalt Werned finden sich alljährlich Duzende von Nachtigallen ein, singen um die Wette Tag und Nacht und werden, von niemanden gestört, ganz vertraut. Da erlebte ich vor Jahren folgendes: Eine der Sängerinnen in Greisnähe vor mir auf dem Ast sang ihr seelenvollstes Crescendolied, das bekanntlich auf einem Ton stehen bleibt.



Da kam mir plötzlich der Gedanke, mitzupfeifen

und die Töne allmählich nach oben zu drücken. Wahrhaftig, die Nachtigall ging mit! Sicher ein Beweis für die hervorragenden musikalischen Fähigkeiten dieser Künstlerin!

Wieviel Freuden habe ich schon in der Natur erlebt, eben weil ich beizeiten mein Ohr an den verschiedenen Tönen und Geräuschen geschult hatte.

Wie der Weidmann die Lautäußerungen des Wildes, so kennt der Imker den Sterzel-, Schwarm- und Klage-ton seiner Bienen, das Quaken der alten Königin und die Antwort der noch in den Zellen gefangenen jungen Königin. Er hat sein Ohr geschult.

Der Schäfer kennt nicht nur die Gesichter, sondern auch die Stimme seiner Schafe.

Der geübte Telegraphist braucht die Papierstreifen am Morseapparat nicht zu lesen. Er nimmt das Telegramm mit dem Ohr ab.

Wie viele, die ich schon auf die Stimmäußerungen unsrer besiedelten Lieblinge in Feld und Wald aufmerksam machte, hielten das für eine furchtbar schwere Kunst. Und doch ist's nichts weiter als Übungssache. Wer aus zwanzig geflüsterten „Eins“ die Stimme seiner Freunde heraus hört, dem kann es wahrlich nicht schwer fallen, die laut schallenden, in der Klangfarbe, im Rhythmus, in der Tonhöhe so stark voneinander abweichenden Vogelgesänge kennen zu lernen.¹ Denn unser Ohr hört ungeahnte Feinheiten.

¹ Vergl. Schmitt u. Stadler, Die Vogelsprache. Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Wattenströme in der Nordsee.

von H. Philippfen.

Es ist ein klarer, schöner Sommertag. Von den Deichen oder Dünen am Nordseestrand blickt das Auge über weite, leichtbewegte Wasserflächen, deren kristallklare bis gelbgraue Wellen in der Sonne blitzen und lustig gegen den Strand plätschern. Es ist gerade Flut. Nach sechs Stunden ein ganz anderes Bild: Nun ist es Ebbe. Verschwunden ist das schöne Meer. Das Auge sieht über meilenweit ausgebreitete Strecken des öden Meeresbodens, über eintönige graue Watten, die hin und wieder von silberhellen Wasserstreifen scheinbar planlos durchschnitten scheinen. Diese Streifen sind die Prielen, Leien, Lohe, Gate, Baljen, Tiefen oder Wattenströme. Wattenströme, richtige Ströme, nicht planlos, dazu noch im Meer, man sollte es

kaum glauben. Wer die Wattenströme kennt, dem wird ihre Ähnlichkeit mit den Festlandsflüssen nicht unbekannt sein, der sieht den Zusammenhang der verschiedenen Ströme, die ein ausgedehntes, weit verzweigtes Stromnetz bilden, ein richtiges Stromnetz im Meer (s. Abb.).

Was man bei den Festlandsflüssen kennt, wie Quelle, Lauf, Mündung, Strömung, Wasserscheide, Gefälle, Seebildung, Stromrichtung, Bifurkation usw., kommt auch bei den Wattenströmen in Frage und bildet Gegenstand interessanter Beobachtungen, die man, freilich nicht ohne Gefahr, am besten an Ort und Stelle machen kann. Über diese Ströme mit allen Verzweigungen gibt es keine Karten, kann es auch gar nicht geben; selbst die Generalstabs-

arten zeigen sie nicht, da es bei ihnen nicht auf die Ströme, sondern auf die Wassertiefe ankommt; außerdem ist alles in einem Wattenstrom großen Veränderungen unterworfen.

Den besten Überblick hat man von einem erhöhten Standort, von dem aus man zur Ebbezeit über einen weiten Teil des trockenen Meeresbodens, der Watten, die wie eine Karte daliegen, hinwegsehen kann; man sieht, wie die verschiedenen Rinnen und Ströme entstehen, sich vereinigen, wie sie, genau wie auf dem Festland, Ströme von gleicher Breite und Wassermenge bilden, nur mit dem Unterschied, daß hier alles auf einen kleinen Raum gedrängt ist, die Gesamtlänge des Stromes höchstens einige Meilen beträgt, und das ganze Stromgebiet nur einige Geviertkilometer groß ist. Aus der Vogelperspektive könnte man im Gegensatz zum Festlande ein Kartenbild erblicken, auf dem die Wassermassen die Hauptrolle spielen.

Die Wasserscheiden der Wattenströme sind die weiten, trocken liegenden Wattenflächen und Sandbänke, auf denen schmale, seichte Bächlein entspringen, die an den Abhängen nach dem Strome sogar kleine Erosionstäler ausgenagt haben, in denen sie schäumend und sprudelnd wie kleine Waldbäche ihren kurzen Lauf zurücklegen; der Sandboden in ihrem Bett ist in fortwährender Bewegung. Diese Bächlein versiegen nie, auch nicht vor tiefster Ebbe, wo die Watten ganz trocken scheinen; denn aus dem wassergetränkten Sandboden sickern überall kleine Wassermassen heraus und füllen das Bett des Bächleins. Oberflächlich betrachtet, könnte man diese kleinen Bächlein als die Quellflüsse ansehen, obwohl Quellen selbst im Wattenmeer nicht vorkommen; sie sind vielmehr Zuflüsse und nur ganz selten die Anfänge größerer Ströme, dienen aber zu deren allmählichen Vergrößerung.

Die meisten Wattenströme und Bäche entspringen aus seichten Wattenseen oder Lämpeln, die sich in den vielen muldenförmigen Vertiefungen der höher gelegenen Wattenteile allmählich gebildet haben. Vielsach liegen diese Seen in der Nähe eines Ufers. Durch den Ebbestrom ist nach und nach eine Furche ausgewaschen, und diese ist der Anfang eines Wattenstromes. Die Ströme sind anfangs ziemlich seicht, oft aber recht breit, bilden viele unregelmäßige Wasserwege mit Armen und Inseln, erhalten von den Seiten viele kleine Zuflüsse, und je mehr die Wassermasse zunimmt, desto flußähnlicher wird das Bett. Das Flußbett erhält sich so ziemlich an einer Stelle, ist aber vielfachen Veränderungen unterworfen. Da sieht man die bekannten

mäanderförmigen Krümmungen, das Auswaschen an der einen und Anschwellen an der andern Seite und dadurch die allmähliche Regulierung des Bettes sich manchmal im Zeitraum von einer kleinen Stunde abspielen.

Wenn ein Nebenfluß in den Hauptfluß mündet, schiebt sich die mitgeführte Sandmasse meistens in Form einer langen Sandbank schräg durch den Hauptfluß bis nahe an das entgegengesetzte Ufer. Dadurch wird das Abfließen des Wassers erschwert, das, ähnlich wie durch einen Trichter, sich nahe an das andere Ufer durchzwingt, hier den Boden unterwäscht und eine Biegung schafft. Auf der unteren Seite des Trichters aber entsteht ein Strudel, wo die Wassermassen schäumend sich kreisförmig drehen und trichterartig in einen schwarzen, bodenlosen Schlund ziehen. Das sind die unheimlichsten Gegenden der Wattenströme, die schon so manches Opfer ins nasse Grab gezogen haben.

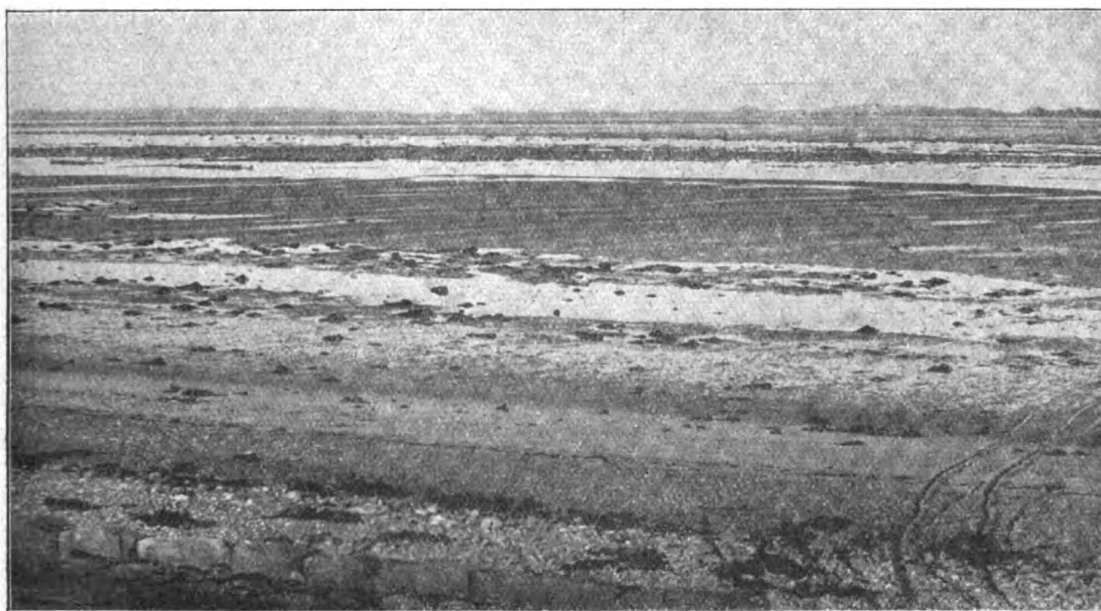
Das Gesamtgefälle der Wattenströme ist nur gering und beträgt für die ganze Länge von einigen Meilen nur 2 bis 3 Meter; trotzdem ist die Geschwindigkeit des Stromes recht bedeutend, und gewaltige Wassermassen müssen das Bett durchströmen. In einem Zeitraum von nur 2 bis 3 Stunden, von der Zeit an, wo bei beginnender Ebbe die Sandbänke und Watten aus dem Wasser ragen und die Stromgebiete sich scheiden bis zur niedrigsten Ebbe, ist die ganze Wassermasse nach dem Meer abgeflossen, und der Spiegel des Stromes liegt dann oft so tief, daß man nicht einmal über die Ränder hinwegsehen kann. Die starke Strömung ist aber nicht eine Folge von dem Gefälle allein; es kommt noch die Einwirkung der Ebbe hinzu, wie ja die ganze Erscheinung eine Folge der Ebbe ist. Die starke Strömung nagt das Flußbett oft stark aus, so daß die Ränder ganz steil werden. In einem Boot kann man mit der starken Strömung schnell und eben weiter treiben; doch kennt man genug Beispiele, wo die unvorsichtige Besatzung mit ins Meer entführt wurde, ohne die Möglichkeit, wieder zurückzugelangen.

Infolge der ungeheuren Wassermenge, der starken Strömung und der verhältnismäßig niedrigen Wasserscheide ist das häufige Vorkommen von natürlichen Stromverbindungen oder Bifurkationen kein Wunder. Solche Verbindungen treten nicht nur auf zwischen den Armen eines Systems, sondern auch von Nachbarströmen; sie sind nicht immer seicht, manchmal breit und tief und für die Schifffahrt im Wattenmeer von großem Nutzen, da sie es den Fahrzeugen er-

möglichen, zur Flutzeit über die Watten zu segeln. Sie sind wie die Kanäle auf dem Festland, doch bewirkt hier keine Schleuse das Steigen des Wassers; das macht die Flut allein. Gegen Ende der Ebbezeit, bei Tiefebbe, sind sie, ähnlich wie manche Festlandsflüsse in trockner Jahreszeit, ohne Wasser. Dann kennzeichnet eine flache Furche im Watt das Bett. Aber bei eintretender Flut füllen sich diese Rinnen schnell wieder. In den Wattenströmen sind Flut- und Ebbestrom einander immer entgegengesetzt; in den natürlichen Verbindungskanälen bleibt die Strömung sich vielfach gleich, besonders wenn an dem äußeren, höheren Ende die Flut früher eintritt als an dem andern, das einem anderen System angehört.

gegen nur schmal und so leicht, daß größere Schiffe selbst zur Flutzeit nicht einfahren können. Wäre auch die Mündung tief, so hätte die Nordsee eine ganze Anzahl vorzüglicher Häfen, so bei Vist, Hörnum, Amrum, Wyk a. Föhr usw., aber die Mündung ist bei Ebbe selten mehr als 4—5 m tief, dabei sehr verworren, veränderlich und schwer zu finden. Die Sohle des Strombettes ist wegen des bewegten Sandes tot, ohne Lebewesen, aber an den geschützt liegenden Abhängen der Ströme, namentlich in einer Tiefe von 7—12 m, findet man ein reiches Tier- und Pflanzenleben. Hier siedeln sich auch die Austern gerne an.

Selbstverständlich können die verschiedenen Stromsysteme an sich nur wenig Ähnlichkeit mit-



Wattenströme zur Ebbezeit bei Föhr.

Als eine Folge der starken Strömung werden große Mengen von Sand von dem weichen Boden losgerissen und überall vor den Mündungen in Form von Sandbänken abgelagert. Man findet diese Sandbänke nicht nur vor den Mündungen der kleineren Nebenflüsse, sondern auch vor der Mündung der Wattenströme selbst, wo solche Bänke oft große Ausdehnung haben, ja sich meilenweit ins Meer erstrecken, bis sie ganz allmählich ins tiefe Meer übergehen. Die Tiefe der Ströme ist ebenso verschieden, wie ihre Breite, und im Mittellauf meistens weit größer als an der Mündung, wo die aufgestauten Sandmassen ein Hindernis bilden. Es gibt Ströme, die in ihrem mittleren Teile 3—15 km breit und 20—30 m tief sind, an der Mündung da-

einander haben, doch findet man merkwürdigerweise in der Hauptrichtung sofort eine gewisse Übereinstimmung, die nur durch Einwirkung verschiedener Naturkräfte entstanden sein kann. Bei den schleswig-holsteinischen Wattenströmen dürften in erster Linie Ebbe und Flut in Betracht kommen, durch die die Richtung der Ströme von Osten nach Westen bestimmt wurde; dazu kommt aber die Einwirkung der Stürme, namentlich der schweren Nordweststürme. Entführen die Ebbestrome die Sandmassen nach Westen, so schieben die Nordweststürme diese wieder nach Süden, weshalb alle Sandbänke von Nordost nach Südwest streichen und dadurch auch die Richtung der Wattenströme bestimmen. An der Küste von Ostfriesland, wo das Watten-

meer nur schmal ist, hat sich eine deutliche Richtung nicht ausbilden können.

Jedenfalls haben die Wattenströme ihre gegenwärtige Gestalt zur Hauptsache den jetzt herrschenden Strömungen in der Nordsee zu verdanken, und doch kann man mit demselben Recht sagen, daß sie zum Teil die ursprünglichen Betten der Festlandströme sind. Ja, man geht sogar noch weiter und betrachtet sie als Urstromtäler des Diluviums und des Jungtertiärs, worüber die Untersuchungen aber noch nicht zum Abschluß gebracht sind. Die Geschichte berichtet uns von gewaltigen Verwüstungen durch Sturmfluten, die Geologie von umfangreichen Bodensenkungen im Küstengebiet der Nordsee; es gab also vormalig eine Zeit, wo das schleswig-holsteinische Festland weit über die jetzigen Inseln in das Gebiet der Nordsee reichte. Natürlich lagen auch damals die Mündungen der Festlandsläufe entsprechend weiter westwärts. Die Flußmündungen waren die Einfallstore, durch die die See in das Land drang, und als der Boden zu sinken begann und zerstört wurde, da blieben noch die Flußläufe als Rinnen bestehen, die jetzt von der weit größeren Wassermasse bei Flut und Ebbe erweitert und von den Stürmen verschoben werden. So kann man denn gegenwärtig die Beobachtung machen, daß viele Wattenströme die Fortsetzung von Festlandsläufen sind, und tatsächlich ist man oft geneigt, beide zu einem Stromgebiet zusammenzufassen; man weiß also nicht, ob man die Mündung des Stromes beim Eintritt ins Wattenmeer oder erst bei der Mündung des verlängerten Flusses in die Nordsee suchen muß. Zur Flutzeit wäre ohne Zweifel die erste Annahme richtig, bei der Ebbe aber müßte man sich für die zweite entscheiden. Soviel aber ist sicher: Manche Festlandsläufe unseres schleswig-holsteinischen Festlandes mit deutlicher Wasserscheide, die in das Gebiet des Wattenmeeres münden, gehörten früher einem Stromgebiet an. Die Nachprüfung der Urstromfrage würde vielleicht recht eigenartige Ergebnisse erzielen; vielleicht sind unsere Festlandsläufe in der ersten Anlage schon vor den Eiszeiten dagewesen, so

mit pliozänen Alters; manches spricht dafür, und man weiß auch, daß in einer Interglazialzeit das sog. Gem-*Meer* einige der größten und tiefsten Wattenströme umschloß.

Das Studium der Wattenströme ist, wie gesagt, sehr gefährlich. Wenn es schon schwierig ist für einen, der mit den Wattenverhältnissen vertraut ist, sich zurechtzufinden, so ist dies für fremde Personen ganz unmöglich; schon mancher hat sein Eindringen in die geheimnisvolle Wattenwelt mit dem Leben bezahlen müssen. Das Verberben und der Tod lauern auf Schritt und Tritt, unheimliche Strudel, dunkelgährende Wassertiefe, Schlief, Schlamm, Saugsand, Flut und vieles andere wehren drohend den Eindringling ab. Vertraut kann man immer nur mit einem kleinen Gebiet werden, gewissermaßen wie der Lotse, der auch nur immer einen kleinen Meereszettel sicher kennt. Im Wattengebiet hat jedes Gewässer, jeder Strom, jede Rinne, jede Bank einen besonderen Namen, der vielfach von früheren Unglücksfällen stammt; aber keine Karte verzeichnet diese, nur die nächsten Anwohner kennen sie, wenn ihr Beruf sie auf die Watten hinausführt, sonst auch nicht einmal.

Es ist nicht möglich, alle Wattenströme anzuführen, sie haben auch nicht immer einheitliche Namen und können höchstens nach ihrer Mündung benannt werden. Im schleswig-holsteinischen Wattenmeer sind das Lister Tief, die Fahrtrapp Tiefe, die Schmalteiefe, der Heverstrom, die Ebertiefe und die Dithmarscher Piepströme. Die ostfriesischen Ströme sind durchweg kleiner und unbedeutender. Ein Blick auf eine gute Karte hilft hier mehr als eine einfache Aufzählung.

Sicher sind den meisten Lesern die eigenartigen Verhältnisse der Wattenströme unbekannt gewesen, wie so manches andere aus dem Gebiet des Wattenmeeres, seien es Sandbänke, Dünen, versunkene Wälder und Ortschaften, oder sei es die eigenartige Natur, die Tier- und Pflanzenwelt. Bei der Abgelegtheit und den Gefahren beim Betreten ist es freilich kein Wunder, daß diese Welt solange verschlossen bleiben konnte.

Gebläse aus den Gebirgen.

Ein Leser des Kosmos teilt uns folgende Beobachtung mit: „Jeder Besucher des schönen Vierwaldstättersees kennt das Massiv des steil in den sogen. Trichter, den mittleren, breiten Teil des Sees, hineinragenden Bürgenstock mit der fast senkrecht, Hunderte von Metern abfallen-

den Hammettschwand, dem Aufzuge und den großen Fotelz auf seinem Rücken.

Auf einem Ausfluge im Juni 1919 machte ich dort auf dem wenig begangenen, den Wegweisern wohl bekannten schmalen Pfade, der vom Rehrstener Dampferlandungsplatz unmittelbar

unter der Hammerschwand entlang nach dem kleinen Ausflugsorte Matt führt, eine Beobachtung, die mich so interessierte, daß ich beschloß, nochmal wiederzukommen und das Gesehene genau nachzuprüfen. Aber ich kam nicht dazu, und später machten die unglücklichen Valutaverhältnisse eine Rückkehr ganz unmöglich.

Ungefähr auf dem höchsten Punkte, den der Weg erreicht, kam ich an einen Felspalt, nicht sehr groß, nur vielleicht so weit, daß ein Kind eben hineinkriechen konnte. Der Spalt führte schräg nach unten zwischen die Felsen, schien sich in seinem unteren Teil noch zu verengen und dann seitwärts in der Richtung auf die Wand abzubiegen. Ich hätte ihn ganz übersehen, wenn ich nicht dadurch auf ihn aufmerksam geworden wäre, daß sich die vor ihm stehenden Pflanzen in steter, zitternder und schwankender Bewegung befanden. Die Ursache davon war ein lebhafter Luftstrom, der aus der Tiefe des Spaltes heraufwehte, noch in einer Entfernung von über 2 Metern fühlbar war und bei der Hitze des Juninachmittages eiskalt zu sein schien. Seine Temperatur schätzte ich auf etwa 10° C. In den Spalt hineingeworfene trockene Blätter wurden sofort wieder hervorgewirbelt. Die Stetigkeit und Stärke des Luftstromes brachten mich auf den Gedanken, daß dieser Spalt mit größeren, im Innern des Berges liegenden Hohlräumen in Verbindung stehen müsse, wofür auch die niedrige Temperatur ein Beweis zu sein schien. Alles weitere wollte ich später feststellen, z. B. ob auf die Stärke und Richtung des Stromes die auf der Seefläche herrschenden Winde irgendwelchen Einfluß hätten, oder ob er erzeugt wird durch unterirdische Wasserläufe, die unter dem Berge in den See einmünden und die Luft nach Art einer Wasserstrahlpumpe mitführen. Auf jeden Fall schien mir sicher, daß, wenn dort wirklich größere unterirdische Hohlräume vorhanden wären, deren Erschließung für den Fremdenverkehr einen neuen Anziehungspunkt bilden würde und auch vielleicht interessante Funde an fossilen Knochen und Tropfsteinbildungen ergäbe.

Bei der Unmöglichkeit, heute als Deutscher in der Schweiz mit der geringwertigen Mark zu leben, wollte ich hiermit wenigstens die Allgemeinheit von meiner Beobachtung in Kenntnis setzen. Es würde mich freuen, wenn Schweizer Geologen, dadurch angeregt, dies an Ort und Stelle nachprüfen und dazu Stellung nehmen wollten."

Da auch schon an andern Orten Gebläse aus Bergspalten festgestellt worden sind, aber immer-

hin die Möglichkeit bestand, daß hier ein besonderer Fall vorläge, wandten wir uns zur Aufklärung an Herrn Prof. Dr. Albert Heim in Zürich, den ehemaligen Lehrer der Geologie am Polytechnikum, der als Verfasser bekannter Fachwerke und als Präsident der Kommission für die schweizerische geologische Landesuntersuchung internationales Ansehen genießt. Herr Professor Heim hatte die Freundlichkeit, uns folgendes mitzuteilen:

"Das Phänomen der „Gebläse“ ist schon vor 200 Jahren beobachtet und beschrieben worden; die Gebirgsbewohner haben es schon seit Jahrhunderten gekannt und zum Teil benutzt.

Wo Klüfte oder Höhlen auch nur 10 oder 20 m tief durch den Berg gehen, und die eine Mündung wesentlich tiefer liegt als die andere, entsteht das Gebläse. Das Berginnere hat ungefähr die mittlere Temperatur des Ortes oder 1—3° mehr. Ist die Lufttemperatur die mittlere wie im Berge, so stehen die Gebläse still; ist sie höher, so bläst die kalte Luft unten heraus, wie es der Kosmosleser beobachtet hat; ist die Luft recht kalt, so bläst es unten hinein und irgendwo oben hinaus. Jede Spalte, jede Lockerung in Trümmern kann Gebläse veranlassen. Sie kommen massenhaft vor. Schutthalben, Bergsturzhäuser zeigen sie sehr häufig. Die meisten gehen nicht tief. Dazu braucht es keine Höhlen unter dem Massiv des Berges; eine Spalte, wie sie an den Außenflächen durch Verwitterungen, Absenkungen gelöster Bergschuppen usw. vorkommen, oder ein Bergsturzhäuser von bloß 20 m Dicke erzeugt durch das Lüften zwischen den Blöcken Gebläse. Im Kalkgebirge sind sie viel häufiger als im kristallinen Gebirge, weil da auch die Klüftung viel reichlicher ist, und weil Klüfte im Kalkgebirge durch das Wasser bald noch zu Kanälen, Schloten oder gar Höhlengängen ausgelaugt werden.

Gebläse von der Art, wie sie der Kosmosleser beobachtet hat, findet man an heißen Tagen um den Fuß von Bergmassen sehr oft und sehr leicht. Bei heißem Wetter läuft eben die im Boden abgekühlte schwerere Luft unten aus. Die warmen Gebläse, die durch die Temperaturumkehr im Winter entstehen, können Trichter im Schnee ausschmelzen. Man findet sie aber viel seltener, denn starker Schneefall stellt das Gebläse durch Abschluß ab — oft sowohl unten als oben.

Die Wege der meisten Gebläse gehen nicht tiefer als 10, 20, vielleicht 50 oder auch 100 m in den Berg hinein. Gehen sie sehr tief

hindurch, so würden sie ihre Blaskraft bei heißen Wetter verlieren durch die innere Erdwärme.

Die Gebläse werden vielfach verwendet. Es gibt Dugende von Alpen, wo man Milchkeller, Käsekeller usw. über die Gebläse baut, um ständig kühle Temperatur zu behalten. Am Fuß der Schutthalben, an der Südseite des Zonerzersees, sind Kellergebäude in die Gebläse gebaut worden. An Orten wie dort, treten sie an warmen Tagen in großer Zahl und Blaskraft auf. In den Südalpen (Beltin usw.) benutzt man die Gebläse auch gelegentlich in Weinkellern.

Es gibt auch Gebläse, die nach nasser Witterung und bei feuchtem Boden durch Verbundungsläute weit unter die Bodentemperatur gehen und im Sommer in ihren Gängen Eis ansetzen. Schon vor 250 Jahren sind eine Anzahl solcher Eisgrotten, z. B. Schafloch am Sigristwilergrat, beschrieben worden.

Die Gebläse finden sich in allen Abstufungen vom sanften kühlen Hauch aus lockerem Schuttboden bis zum scharfen Zug aus Höhlengängen und Höhlen. Es ist die gleiche Erscheinung, nach Ausdehnung, Gestein usw. abgestuft, und je nach

der Lufttemperatur in der einen oder entgegengesetzten Richtung ziehend oder auch bei Mangel an Temperaturunterschied zwischen Boden und Luft vollständig stille stehend.

Die Erscheinung ist so allgemein verbreitet, daß Alpenbewohner kaum mehr besondere Notiz davon nehmen. Sie ist für sie selbstverständlich in den Fußregionen eines Kaltgebirges."

Zum Schlusse seiner dankenswerten Aufklärung regt Prof. Dr. Heim den Gedanken an, die Gebläse einmal gründlich zu untersuchen und namentlich ihre Vorkommen festzustellen, da bisher nur ein kleiner Teil davon in Fachschriften erwähnt worden ist. Die Notizen in der Literatur sind sehr zerstreut und stehen meist an Stellen, wo sie eine nebensächliche Bedeutung haben.¹ Es wäre also eine lange Sammelarbeit erforderlich, an die sich dann das systematische Auffuchen von Gebläsen an heißen Tagen anschließen müßte. — Nur auf diese Weise wäre es möglich, eine umfassende Monographie über dieses kleine, aber eigenartige Teilgebiet der Naturkunde vorzubereiten.

Rn.

¹ z. B. in Eschubis Tierleben der Alpen.

Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit und was damit zusammenhängt.

von Dr. Hermann Dekker.

III.

Es war eine Großtat naturwissenschaftlicher Forschung, die die Erkenntnis des Zusammenhanges von Geist und Körper wesentlich förderte, als der französische Arzt Broca im Jahre 1861 entdeckte, daß das Sprachvermögen — beim Rechtshänder — an eine genau bestimmte Stelle des linken Hirns in der unteren Windung des Stirnhirnes geknüpft sei. Es erscheint uns erklärlich, daß bei den so feinen und verwickelten Bewegungen des Sprechens, die die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, die Verlegung in eine Hirnhälfte für den schnellen und genauen Ablauf von Vorteil sein muß, und daß schließlich beim Rechtshänder eben nur die linke Hirnhälfte in Frage kommt. Liegt doch hier eine Überfülle von Vorstellungen und Gedächtnisbildern, die die rechte Hand und die rechte Seite dort abgespeichert haben. Eine Zerstörung dieses eng umgrenzten Gebietes in der linken Gehirnrinde, wie wir sie nach Schlaganfällen, während des Krieges leider oft nach Verletzungen auftreten sahen, bietet nun etwas Überraschendes:

Nicht nur das Sprechen wird vollkommen aufgehoben, sondern auch das Schreiben, ja auch das Lesen ist mehr oder minder geschädigt. Daraus geht hervor, daß nicht die Sprechmuskeln gelähmt sind (sie sind völlig gebrauchsfähig), sondern daß ein Bestandteil des Gedächtnisses für die Sprache verloren gegangen ist. Der Kranke müßte sonst das Wort doch schreiben können. Es ist also eine Erinnerung verloren gegangen. Nicht die ganze Erinnerung, denn der Kranke, der selbst nicht sprechen kann, versteht die Worte des anderen. Verloren ist also nicht die Wortklangerinnerung, sondern die Erinnerung, wie er es machen muß, um ein Wort auszusprechen, die Wortbewegungserinnerung. Also das, was man als kleines Kind durch Übung mühsam erlernt, wodurch man zur Kenntnis von Worten, Silben und Buchstaben kommt und was in der Folge auch zum Ausüben des Schreibens notwendig ist.

Aber zum Sprechen gehört mehr. Die Sprache gewinnt ihre Bedeutung für uns erst

dadurch, daß sie das Mittel zum Verständnis der Gedanken anderer und zum Ausdruck der eigenen Gedanken wird. Es müssen also zunächst Klangbilder der Worte im Gehirn niedergelegt sein, und Beziehungen bestehen zwischen diesen und den Bewegungsbildern der Sprache und den „Begriffen“. Wernicke entdeckte 1874, daß die Wortklangerinnerungen in einer ganz bestimmten Stelle des linken Schläfenlappens niedergelegt sind. Kranke, denen diese Stelle verletzt ist, können einen Gegenstand nicht benennen, „können nicht darauf kommen“. Sie wissen genau, was sie sagen wollen, aber es fehlen ihnen die Worte (Abb. 3). Wir wollen nicht länger bei diesem äußerst verwickelten Gegenstand verweilen, der im Laufe der Jahre bis in feinste Einzelheiten weiter erforscht ist, uns interessiert nur das: Folge der Rechtshändigkeit ist, daß Sprechen, Sprachverständnis, Lesen, Schreiben im linken Gehirn niedergelegt sind. Noch mehr. Liepmann hat im Jahre 1900 eine ganz merkwürdige neue Entdeckung gemacht. Er beobachtete einen Menschen, der die merkwürdigsten, unvernünftigsten Dinge beging: Er benutzte etwa eine Zahnbürste als Zigarre. Drohen, Winken, Grüßen war ganz unmöglich oder wurde sehr töricht und verkehrt ausgeführt. Er hatte die Fähigkeit verloren, die Glieder den Zwecken gemäß zu bewegen oder dem Willen dienstbar zu machen. Nur die rechte Seite war von dieser Störung betroffen, links machte er fast alles richtig. Ja, es zeigte sich, daß die Fähigkeit des Schreibens, die ihm rechts ganz fehlte, links (in Spiegelschrift) zu Gebote stand. Es war ihm also der innere Entwurf zur Bewegung möglich, aber nicht die Ausführung auf der rechten Seite.

Nachdem einmal der Anfang gemacht worden war, mehrten sich die Beobachtungen, und es fand sich, daß diese Störung gar nicht so selten war. Aber man entdeckte noch mehr: Bei rechtsseitig Gelähmten findet man in der Hälfte der Fälle, daß auch der linke Arm nicht mehr ein so brauchbares Werkzeug ist wie vordem. Zwar grobe, gewohnte Bewegungen können solche Kranke mit der Linken noch beherrschen (essen, zuknöpfen), aber drohen, grüßen und andere Ausdrucksbewegungen stehen ihnen nicht zu Gebote. Aufgefordert, an die Türe zu klopfen, bringen sie es nicht fertig, auch andere Bewegungen nicht, die sie aus dem Gedächtnis ausführen sollen, etwa die Bewegung des Zeigefingerdrehens, Gelbaufzählens, Nasedrehens und ähnliches. Dabei ist das rechte Gehirn völlig unverfehrt!

Das ist etwas ganz Neues, Überraschendes. Wir glaubten bisher, daß das, was die linke Hand, also das rechte Gehirn vollbringt, ganz eigener Besitz sei, daß rechtes Hirn und linke Hand selbständig für sich tätig sein könnten; jetzt erweist sich, daß auch ein großer Teil dessen, was die linke Hand kann, unter der Oberherrschaft des linksseitigen Gehirns steht. Das linke Hirn braucht nur aus irgendeinem Grunde die Arbeit einzustellen, so wird auch die linke Hand unbrauchbar. Das rechte Gehirn ist für Gedächtnis, Entwurf und Leitung auf das linke angewiesen. Das linke Gehirn ist bei allen

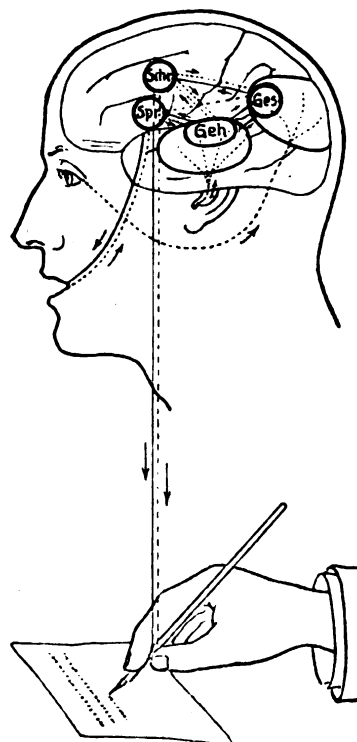


Abb. 3. Schematische Darstellung der Wortzentren und ihrer Verbindungen untereinander, sowie der auslaufenden Nerven. Sehr = Zentrum für Schreibbewegung, Spr = Zentrum für Sprachbewegung, Ges = Zentrum für Gesichtserinnerung, Geh = Zentrum für Gehörserinnerung. (Nach Bastian.)

Handlungen Führer! Selbstverständlich kann das nur so zustande kommen, daß eine sehr enge Beziehung zwischen beiden Hirnhälften besteht, daß dauernd durch die die beiden Hirnhälften verbindende Brücke, den Balken, ein ständiger Wechselverkehr, ein Hin und Her auf den Telegraphendrähten der weißen Nervenbahnen stattfindet. In der Tat hat man ohne jede Lähmung, ohne jegliche schwere Gehirnstörung nur bei Erkrankungen des Balkens, wodurch die Verbindung aufgehoben oder beeinträchtigt ist, gefunden, daß die linke Seite unfähig ist zu

allen Bewegungen, die „aus dem Gedächtnis“ ausgeführt werden sollen; die rechte Gehirnhälfte mit dem linken Arm ist danach führerlos geworden (Abb. 4).

Also ein Kompagniegeschäft der beiden Hirnhälften: Gebrüder Großhirn. Das linke Hirn Chef des Hauses, der Geschäftsverbindungen anknüpft, großzügige Anordnungen trifft, der die Erfahrungen sammelt und verwertet; das rechte der kleinere Bruder, ein Werkzeug des größeren, der nichts Besonderes gelernt, keine Erfahrungen gesammelt hat, der die Anordnungen des Chefs ausführt und nur in mechanischen Dingen selbständig vorgeht.

Alles dies eine Folge der Rechtshändigkeit! Bei Linkshändigen hat die rechte Hirnhälfte den Vorzug der besseren Ausbildung. Ja, Liepmann konnte nachweisen, daß bei den Menschen, die beide Hände zu geschickter Tätigkeit benutzen, die rechte Hirnhälfte viel hochwertiger war als sonst, so daß hier bei Erkrankungen die bösen Ausfallerscheinungen nicht so zur Beobachtung kamen.

Was uns Menschen vom Tier unterscheidet, ist die Hochwertigkeit der linken Hirnhälfte. Durch unsere Rechtshändigkeit haben wir sie höher gezüchtet, so daß sie der rechten weit überlegen geworden ist. Unsere rechte Hirnhälfte haben wir nicht weiter ausgebildet, sie ist auf der niederen, tierähnlichen Stufe stehen geblieben.

Das hat der Menschheit auch Nachteile gebracht. Sobald die linke Hirnrinde durch Erkrankung oder infolge eines Schlaganfalles ihre Tätigkeit einstellt, ist der Betroffene nicht nur rechts gelähmt, sondern auch der Sprache, der Kunst des Schreibens, teils auch des Lesens beraubt, ja, je einseitiger rechts er ausgebildet war, desto schwerere Ausfälle machen sich auch links geltend, so daß ein solch Unglücklicher oft den Eindruck eines blöden Menschen macht, ohne es zu sein! Bei den Linkshändern ist natürlich die Sache umgekehrt: Sie handeln, sprechen, schreiben mit dem rechten Gehirn.¹ Die schweren Ausfälle

¹ Über den eigenartigen Fall eines linkshändigen Kindes, das stotterte, wenn es angehalten wurde, mit der rechten Hand zu schreiben, berichtet der englische Arzt Dr. Fretton im British Medical Journal: Ein etwa sechs Jahre altes Mädchen war von Geburt an linkshändig. Da seine Mutter von ihrer Mutter geerbt hatte, daß ein Kind, das linkshändig geboren sei, wenn es gezwungen würde, mit der rechten Hand zu schreiben, unweigerlich ein Stotterer würde, so hatte sie bei der Einschulung der Kleinen den Lehrer der Schule gebeten, daß man davon Abstand nehmen möge, das Kind mit der rechten Hand schreiben zu lassen. Trotzdem hatte es sich die Lehrerin angelegen sein lassen, das Kind von der nach ihrer Meinung schlechten Angewohnheit abzubringen, und es war auch gelungen, zu erreichen, daß es mit der rechten Hand schrieb. Bald aber zeigten sich Sprachstörungen ein, und das Mädchen begann immer mehr zu stottern.

müssen bei ihnen nach Erkrankungen der rechten Hirnhälfte eintreten. Das ist in der Tat festgestellt.

Aber — man erlebt häufig bei Kindern, die doch schon nach dem ersten Lebensjahre völlig ausgebildete Rechtser sind, daß Sprachstörungen nach Gehirnerkrankungen, die durchaus nicht so selten sind (nach Typhus, Grippe, Keuchhusten), schon nach sehr kurzer Zeit, nach 2—3 Wochen ausheilen können. Wir dürfen hieraus wohl annehmen, daß die Anlagen ursprünglich beiderseits gut entwickelt sind, daß das Kind zunächst zweihirinig spricht, oder wenigstens das rechte Gehirn zum Sprechen mitbenutzt, so daß beim Ausfall des linken Hirns das rechte die Geschäfte ganz allein übernehmen kann.

Bramwell berichtete 1899 von einem geborenen Linkser, der alles mit der linken Hand tat, nur mit der rechten geschrieben hatte. Mit 36 Jahren wurde er auf der rechten Körperseite gelähmt und gleichzeitig sprachlos. Hier lag also das Sprachzentrum links (das bei ihm als Linkshänder rechts hätte entwickelt sein müssen). Ein anderer Grund als daß rechtshändige Schreiben läßt sich nicht dafür angeben.

Weiter sind sicher beglaubigte Fälle bekannt, daß rechtsseitig gelähmten Rechtshändern, die die Sprache verloren hatten, auf dem Umwege über systematisch mit der linken Hand betriebene Schreibübungen die Sprache wiedergeschenkt wurde. In einem solchen Fall raubte ein zweiter Schlaganfall dem Kranken von neuem die Beweglichkeit der rechten Seite, aber die Sprache blieb erhalten, ein Beweis, daß die Sprachfähigkeit in den Besitz des rechten Gehirns übergegangen war. Gutzmann beobachtete einen Mann, der als Kind sich seine linke Hand verkrüppelt hatte, und der im Alter von 30 Jahren einen rechtsseitigen Schlaganfall erlitt. Er hatte die Sprache und den Gebrauch seines brauchbaren Armes verloren. Der Armste war hilflos. Aber — mit dem linken Stumpfi lernte er mühselig schreiben und sich mit der Umgebung verständigen. Nicht nur das: Er lernte wieder sprechen, und zwar nicht nur deutsch, sondern auch in den Sprachen, die er früher gekonnt, Russisch und Französisch. Durch das Schreiben! Auf dem Umweg über das rechte Gehirn.

Von diesem Gesichtspunkt aus gewinnt die „Zweihandkultur“ ihre besondere Bedeutung.

Als die Mutter dahinter kam, trug sie Sorge, daß dem Kinde gestattet würde, wieder mit der Linken zu schreiben, mit dem Erfolg, daß das Stottern mehr und mehr verschwand. Als das Mädchen kürzlich dem Arzt vorgeführt wurde, konnte dieser feststellen, daß das Stottern beseitigt war, und daß das Kind gleich geläufig rechts wie links schrieb.

Ursprünglich hatte man die Zweihandkultur, d. h. die Ausbildung beider Hände zu gleicher Tätigkeit, betrieben, um daraus Geschicklichkeitsvorteile zu erzielen. Solche Vorteile liegen ja auf der Hand. Zweifellos ist es dem Schlosser, Dreher, Elektrotechniker und vielen anderen Handarbeitern, bei denen es auf eine besondere Geschicklichkeit ankommt, von großem Nutzen, wenn sie links mit derselben Sicherheit arbeiten können wie rechts. In manchen schwierigen Lagen, beim Arbeiten an sonst unzugänglichen Stellen kommt ihnen das gewaltig zu statten. Besonders deutlich werden die Vorteile bei Erkrankung der rechten Hand oder des Armes. Wie hilflos ist ein Schreiber, der vom Schreibkrampf befallen wird! Wie mancher Kriegsbeschädigte hat nach einer Verstümmelung des rechten Armes mit Mühe und Not und unter großen Zeitopfern sich eine linkshändige Tätigkeit aneignen müssen! Das wäre ihm erspart geblieben, wenn er schon in früher Jugend die andere Hand mit ausgebildet hätte.

Ein anderer Vorteil wäre die Vermeidung von Rückgratsverbiegungen, die ja so oft bei Schulkindern infolge des durch das Rechtsschreiben erzwungenen Schiefens auftreten.

Aber, da wir heute wissen, daß an der Ausbildung der Hand gleichzeitig das Gehirn so hervorragenden Anteil nimmt, erhofft man von der Zweihandkultur einen viel weiteren Einfluß. Zunächst ist es wahrscheinlich, daß bei der Zweihandkultur die geistigen Fähigkeiten nicht so einseitig im linken Gehirn festgelegt werden. Welch ein Gewinn, wenn als Folge dieser Geschicklichkeitsübung der ungebrauchten Linken ein vom Schlag Betroffener nicht auch seine Sprache und die Kunst des Schreibens verliert!

Aber die Verfechter dieser Bewegung stellen sich weiter vor, daß unter dem Einfluß der doppelseitigen Ausbildung auch das rechte Gehirn aus seiner untergeordneten Stellung emporgehoben wird. Sie glauben, daß das vernachlässigte rechte Hirn nicht nur durch seine Ausbildung das linke Gehirn entlasten wird, sondern vielleicht den Anstoß geben könnte zu einer ungeahnten Weiterentwicklung der Menschheit durch Ausnutzung und Bebauung brachliegenden Neulands. Daß die vernachlässigte Hand ausbildungsfähig ist, daß sie der anderen an sich an Geschicklichkeit nicht nachsteht, das beweist uns ja die erzwungene Rechtskultur der Linkshänder beim Schreibenlernen der Kinder in der Schule. Sie müssen alle rechts schreiben lernen; so sehr wird darauf gehalten, daß es Linksschreiber unter den Linkshändern gar nicht gibt. Auch

Linkshänder gibt es wohl nicht. Auch die Beispiele der Kriegsbeschädigten lehren uns die hohe Ausbildungsfähigkeit der linken Hand. Die durch ihre kunstvollen Vasen berühmte Kunstgewerlerin Hannah Barlow modelliert ihre kostbaren Kunstwerke mit der linken Hand. Sie ist Linkshänder, nicht aus eigener Wahl, sondern weil sie dazu gezwungen wurde, nachdem sie eine Lähmung des rechten Armes hatte.

Es fragt sich nur, ob der Erfolg weitergehend ist, ob der Einfluß der doppelseitigen Ausbildung sich auch auf das Gehirn erstreckt. Dieses behaupten die Verfechter, und es erscheint aus klinischen Erfahrungen als wahrscheinlich.

Die Gegner werfen der Bewegung vor, es sei eine unnütze Belastung, ja vielleicht bedeute es eine schwere Schädigung der Menschen. Denn der Vorzug des Menschen vor allen anderen Geschöpfen bestehe eben in dieser Unsymmetrie der

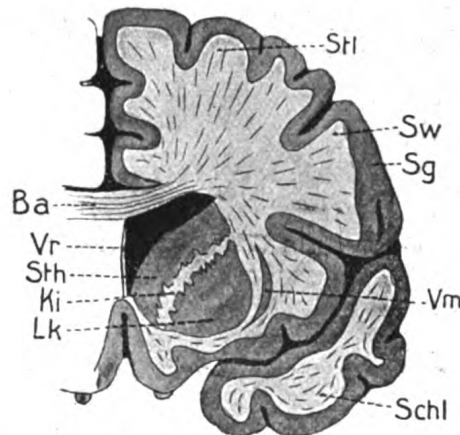


Abb. 4. Frontalschnitt durch die rechte Großhirnhälfte des Menschen (nach Dr. C. Heigmann). Der Balken Ba bildet die Verbindung beider Hirnhälften. In ihm verlaufen hin- und herüber die die Zentren verbindenden Nervenfasern. Stl = Stirnlappen, Schl = Schläfenlappen, Sw = weiße Substanz, Sg = graue Substanz, Sth, Lk und Vm = innere Anhäufungen grauer Substanz, Ki = innere Kapsel, Vr = rechte Hirnhälfte.

Leistungen, in dieser außerordentlichen Ausbildung des linken Gehirns. Nun, daß eine Belastung nicht vorliegt, das beweisen uns ja die eben angeführten Beispiele der Schulkinder und der vielen anderen Menschen, die erzwungen ihre Aschenbrödelhand zu hoher Ausbildung gebracht haben. Daß dabei Schädigungen des Gehirns zu verzeichnen gewesen seien, ist wohl noch nicht beobachtet. Im Gegenteil, die Anhänger der Zweihandbewegung behaupten, daß die so unterrichteten Menschen gerade freier, klarer, geschickter auch im Auffassen würden.

Diese Bewegung, die ursprünglich von England ausging und in Manfred Fränkel einen begeisterten Verfechter in Deutschland gefunden,

wurde in die Tat umgesetzt in der deutschen Haushaltungsschule in Berlin, sowie in einigen Schulen Königsbergs auf Anordnung von Professor Simon. Stadtschulinspektor Tromnau in Königsberg hatte diese Ausbildung praktisch in Angriff genommen. Seine Erfahrungen waren derart günstig, daß sie zu weiterer Einführung ermutigten.

Aber — es kam der Krieg, und es kam die Nachkriegszeit, und unter der grausamen Not dieser traurigen Jahre hatte man an anderes zu denken, als an die Inangriffnahme großzügiger Kulturaufgaben. Ob die Zweihandkultur überflüssig ist oder ein Segen für die Menschheit werden kann, das läßt sich nicht aus theoretischen Erwägungen von vornherein entscheiden, darüber läßt sich ein Urteil nur fällen aus praktischen Erfahrungen. Und was bisher an solchen Erfahrungen vorliegt, das ermutigt zu weiterem Vorgehen. Aber freilich! Kulturaufgaben lösen ist eine undankbare Sache, wenn ein armes Volk in jammervoller Not ohnmächtig verzweifelt!

Literatur:

Misberg, M., Rechtshändigkeit und Linkshändigkeit, sowie deren mutmaßliche Ursachen. Mit 4 Abb. Hamburg 1894.

van Biervliet, L'homme droit et l'homme gauche. Rev. phil. de la France et de l'étr. 24e année, 1899.

Fränkel, Manfred, Wert der doppelhändigen Ausbildung für Schule und Staat. Berlin 1915. Schoey.

Gaupp, über die Rechtshändigkeit des Menschen. Jena 1909. Zischer.

Guldberg, über die morphologische und funktionelle Asymmetrie der Gliedmaßen beim Menschen und bei den höheren Vertebraten. Biolog. Zentralbl. Bd. XVI, 1896.

Secht und Langstein, Zur Kenntnis der Rechts- und Linkshändigkeit. Deutsche Med. Wochenschr. 1900, Nr. 32.

Eüddedeus, Fritz, Rechts- und Linkshändigkeit. Leipzig 1900.

Merkel, Fr., Die Rechts- und Linkshändigkeit. Wiesbaden 1904, Bergmann.

Notzhild, Zur Frage der Ursache der Linkshändigkeit. Jahrbücher für Psychiatrie und Neurologie 1857.

Seeligmüller, Rechts und links. Deutsche Revue 1902.

Simon, Walter, Die schulmäßige Ausbildung der linken Hand. Die Woche 1906, S. 2049—2051.

Stier, Untersuchungen über Linkshändigkeit. Jena 1912, Zischer.

Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?

von Prof. Dr. K. Weule.

3. Die Kulturkreislehre.

Die beiden vorausgegangenen Aufsätze haben trotz ihrer Skizzenhaftigkeit das völlige Unvermögen der Völkerkunde gezeigt, dem Ähnlichkeitsproblem im Kulturbesitz der Menschheit in einer Weise gerecht zu werden, die jeden Subjektivismus im Urteil ausschließt; man mag alle Momente für oder gegen die Entlehnung, für oder gegen die gleiche geistige Veranlagung, für oder gegen Konvergenz noch so vorsichtig gegeneinander abwägen — von einer gewissen Gefühlspolitik vermag man sich in keinem Fall vollkommen frei zu machen. Dem einen erscheint dieser, dem anderen irgendeiner der beiden übrigen Erklärungsversuche am wahrscheinlichsten zu sein. Über eine, noch dazu recht geringe und von jedem Gegner leicht zu bestreitende Wahrscheinlichkeitsrechnung gelangt man tatsächlich nicht hinaus.

Dieses Pendeln zwischen den einzelnen Erklärungsversuchen hat die Völkerkunde beherrscht, seitdem man von ihr als einer wirklichen Wissenschaft überhaupt reden kann. Vor ziemlich

¹ Siehe Sandweiser 1922, S. 157 und S. 291.

genau 200 Jahren, 1724, veröffentlichte der Jesuit Jos. François Lafitau sein zweibändiges Werk „Mœurs des sauvages américains“, worin er die Sitten der nordamerikanischen Indianer mit denen gewisser Völker der alten Welt vergleicht. Den Anschauungen jener Zeit gemäß, legt er den vielfachen Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten räumliche Beziehungen, ja unmittelbare Überwanderung des Atlantischen Ozeans von Osten her zugrunde, ein Verfahren, das sich in der Annahme der Verpflanzung der zehn verlorenen Stämme Israels nach Amerika bis tief in das 19. Jahrhundert erhalten hat.

Mit dem Auftreten Adolf Bastians um 1860 ändert sich das Bild. Bastian hatte auf seiner ersten achtjährigen Reise, die ihn in so ziemlich alle Teile der Erde geführt, eine ungeheure Fülle von Beobachtungen gesammelt, die ihn in der Überzeugung bestärkten, alle Übereinstimmungen gingen auf eine gleiche geistige Grundlage innerhalb des ganzen Menschengeschlechts zurück. Er nannte diese Grundlage den Elementargedanken, im Ge-

genfaß zu dem Völkergedanken, worunter er die unter dem Einfluß des Lebensraumes entstandene jeweilige Sonderkultur jeder einzelnen geographischen Provinz verstand. Eine räumliche Beziehung mußte Bastian seiner psychologischen Theorie insoweit zugrunde legen, als jene gleiche geistige Urveranlagung doch nur in einer der ganzen Ur-menschheit gemeinsamen Urheimat erworben sein konnte.

Gegen die Wende zum 20. Jahrhundert beginnt das Pendel in die alte Entlehnungstheorie zurückzuschlagen. Nagel faßt die neue Lehre noch vorsichtig in die bereits im Handweiser 1922 auf Seite 294 herangezogenen Worte, daß man, bevor man selbständige Erfindung annimmt, stets erst nach An-

Benige Jahre später erweiterte Leo Frobenius das Gebäude in der Weise, wie es im Kosmoshandweiser 1922 auf Seite 294 skizziert worden ist, d. h. er setzte an die Stelle des nur einen Symptoms d. ren eine ganze Anzahl, einen ganzen geschlossenen Komplex. Diese Formkomplexe sind dann 1904 für die Hauptbegründer der neuen Methode, die deutschen Ethnologen Fritz Graebner, Bernhard Anfermann und Willy Jon, das Maßgebende und Ausschlaggebende geworden, sozusagen der Angelpunkt, um den sich von nun an die gesamte Völkerkunde zu drehen habe. Man hat sich gewöhnt, die neue Methode als Kulturkreislehre von den bisherigen Forschungsweisen zu unterscheiden. Die Bezeichnung „Lehre von den Komplexen“ oder kürzer die Komplexmethode wäre folge-

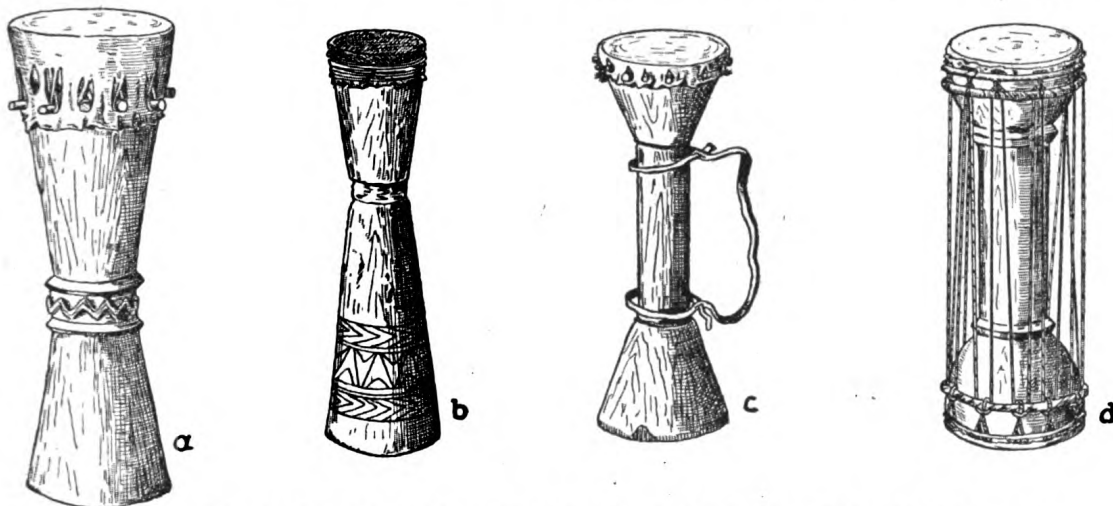


Abb. 1. Sanduhrförmige Trommeln: a) der Masonde, Ostafrika, b) von Mioso, Bismarck-Archipel, c) aus Usarano, Ostafrika, d) der Wuntshi, Kamerun.

zeichen einer etwa möglichen Entlehnung suchen solle. Seine Nachfolger sind dann, wie es in solchen Fällen die Regel ist, weit über den Meister hinausgegangen; sie schalten die eigene Erfindung zunächst ganz aus und lassen nur noch Entlehnung gelten. Erst später gibt man ein wenig nach, indem man auch ihr von neuem ein Plätzchen gönnt. Zu der dritten Möglichkeit, der Konvergenz, hat diese neue Lehre bis in die letzten Jahre hinein keinerlei Stellung genommen. Sie gipfelt, in so wenige Worte wie möglich zusammengefaßt, etwa in folgendem:

Nagel war um 1891 auf Grund nur eines Symptoms zu der Überzeugung gelangt, daß zwischen Indomalanesien und Westafrika räumliche Beziehungen bestehen müssen. Das waren eben die Knäufe an den beiderseitigen Bogenformen.

richtiger und bezeichnender. Ihr Wesen läßt sich nach der knappen, aber übersichtlichen Zusammenstellung von Bernhard Anfermann im „Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte“ 1911, Seite 156—162, folgendermaßen zusammenfassen:

Studienobjekt für die Völkerkunde ist jedes einzelne Volk und seine Kultur. Diese jeweilige Kultur muß aus dem Grund als Ganzes betrachtet werden, weil jede Kultur eine unteilbare Einheit bildet. In ihr besitzen die einzelnen Elemente an sich kein selbständiges Leben; sie werden vielmehr lebendig erst als Glieder eines Ganzen. Sie sind unter sich organisch verbunden. Anfermann tadelt an dieser Stelle, daß man bisher je nur ein Element herausgegriffen und monographisch be-

arbeitet habe, aus der Auffassung heraus, daß die Kulturen nur zufällige Gruppierungen von Merkmalen seien, die an vielen Orten unabhängig voneinander entstehen und zu beliebigen Gliedern zusammentreten könnten. Dies sei nicht richtig; fremde Bestandteile würden nämlich nur dort assimiliert, wo eine gleiche oder ähnliche Geistesstruktur bestehe wie bei dem gebenden Volke. Zum Beweise führt Anfermann das Verhältnis des Neger zum Europäer an. Jener stehe seit Jahrhunderten unter europäischem Einfluß. Dabei habe er außer ein paar Kulturpflanzen und Haustieren nichts, aber auch gar nichts übernommen, und ziehe man dieses Wenige von der Kultur Afrikas ab, so stelle sie sich als genau so dar wie vor 500 Jahren.



Abb. 2.
Andaman-
bogen.

Bemerkt sei an dieser Stelle, daß die gleichen Geistesanlagen und die gleichen Daseinsbedingungen die Voraussetzung auch für die selbständige Entstehung von Parallelercheinungen bilden. Selbständige Erfindungen an mehreren Stellen sind auch nach Anfermann möglich, aber doch nur in der gleichen geistigen Atmosphäre. So sind ein Leibniz und ein Newton unabhängig voneinander zur Infinitesimalrechnung gelangt, Robert Mayer und Hermann Helmholtz zur Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft, und Kant und Laplace zur Nebulartheorie. Keins von allen ist verwunderlich; es wäre aber ein Wunder, wenn der Neger unabhängig von uns ein lenkbares Luftschiff von den gleichen Prinzipien erfände, wie sie die der Europäer beherrschen.

Diese gleichen geistigen Anlagen und gleichen Daseinsbedingungen bestehen nach Anfermann lediglich ganz unten in der Urschicht aller menschlichen Kultur. Höher hinauf findet eine Differenzierung statt. Als Beweis führt unser Gewährsmann an: Beim Ausbreiten über die Erde hat sich der Mensch physisch zu Rassen differenziert — sollte er nicht gleichzeitig auch Kulturvarietäten geschaffen haben? Daraus folgt, daß, wenn wir heute irgendwo zwei gleiche oder ihrem Wesen nach verwandte Kulturen finden, wir es mit auseinandergerissenen Teilen eines einstigen Ganzen oder doch zum mindesten mit Sprößlingen aus derselben Wurzel zu tun haben müssen.

Anfermann leugnet also Bastians' Elemen-

targedanken nicht; er liege ganz zu unterst. Später trete er nur zutage, wo die Menschheit sehr konservativ gewesen sei. Die Kultur differenziere nämlich nicht in allen ihren Teilen gleich stark; manche Teile wandeln rasch und beträchtlich ab, während andere unverändert bleiben. Diese lehren dann selbst noch in den höheren Kulturen wieder.

Dem hier zu erwartenden Einwand gegen die Allgemeingeltung der Entlehnungstheorie, der Urmensch habe seiner technischen Unreife wegen unmöglich ganze Ozeane überschreiten können, begegnet Anfermann mit dem Hinweis, daß, ebenso wie der Mensch an sich die gesamte bewohnbare Erdoberfläche besiedelt habe, dies doch auch seiner Kultur möglich gewesen sein müsse. Eben daher rühre die Möglichkeit verwandter Kulturen selbst in weit voneinander entfernten Ländern.

Nun hat jede Kultur ihre Sonderstruktur. Sie besteht zwar aus den verschiedenartigsten Elementen: dem gemeinen Hausrat neben tief religiösen Ideen und der einfachen Technik der Töpferei neben ganz bestimmten Formen des Erbrechts, doch ist sie dabei ein unteilbares Ganzes, dessen einzelne Teile schon deswegen fest aneinanderhaften, weil sie auf demselben geistigen Boden gewachsen sind. Für diesen Zustand einer zähen Homogenität schlägt Anfermann den Ausdruck „Konstanz der Kulturtypen“ vor.

Diese „Konstanz der Kulturtypen“ befähigt uns, und damit kommen wir zum Schluß der Anfermannschen Beweisführung, die Menschheitsgeschichte auch da zu verfolgen, wo geschriebene Dokumente fehlen. Alle Kulturen von heute sind gemischt und differenziert. Die reine Urkultur gibt es nirgends mehr. Aber ihr lagern sicher überall jüngere Schichten, und selbst auch jene Urreste werden abgewandelt; es müssen Mischungen aus Altem und Neuem entstanden sein. Ein Schnitt von oben nach unten muß die Schichtung zeigen. Daraus läßt sich ohne weiteres das relative Alter feststellen.

Durch das Feststellen der regionalen Verbreitung der Erscheinungen, wie es die Aufgabe der Ethnographie oder Völkerbeschreibung bildet, kennen wir das Nebeneinander der Kulturen, durch jenen Vertikalschnitt das Übereinander. Verschmilzt man beide Methoden, so läßt sich nach Anfermann jeder Einzelbestandteil einer Kultur einer bestimmten Schicht zuweisen. Auch seine Herkunft läßt sich bestimmen. Systematisches Durchführen der

Methode über die ganze Erde hin ermöglicht logischerweise eine Genealogie der Gesamtkultur.

Das ist in kurzen Worten die Theorie der Kulturkreislehre. Fragt man sich, ob nun sie endlich das so heiß umstrittene Ähnlichkeitsproblem gelöst und damit die Völkerkunde ihrem Ziele nähergebracht hat, so muß man zunächst feststellen, daß, nach der Ausnahme der neuen Methode zu urteilen, tatsächlich alle Erwartungen erfüllt erscheinen. Bedenken könnte höchstens der Umstand erregen, daß gerade aus Fachkreisen mancherlei Einwürfe erhoben und Zweifel geäußert worden sind und auch noch weiterhin erhoben und geäußert werden.

Einem Haupteinwand tritt Anfermann gleich selbst entgegen. Das ist die Gegenbehauptung, die Ähnlichkeit zweier Kulturen besage noch durchaus keine Verwandtschaft. Warum soll nicht, so frage ich, wenn die Menschheit nun einmal einheitlich ist, die gleiche geistige Veranlassung auch gleich ganze übereinstimmende Erscheinungskomplexe hervorbringen können? Und warum soll die gleiche und gleichgerichtete Kraft nicht auch dem Lebensraum innewohnen? Mit anderen Worten, warum sollen die psychologische Auffassung und auch die Konvergenz nicht auch den ganzen Komplexen gegenüber vollkommen ausreichen? Anfermann holt als Hilfsstruppe hier die Zoologie heran; er sagt, an der Verwandtschaft von Löwe, Tiger und Jaguar wird auf Grund ihrer Ähnlichkeit niemand irgendeinen Zweifel hegen. Dabei ist der Tiger nicht in Asien, der Jaguar nicht in Amerika, der Löwe nicht in Afrika selbständig entstanden. Sie sind auch keine Konvergenzen. Das ist freilich richtig, aber die Zoologie hat den Vorzug, für die Differenzierung der drei Varietäten die gesamte, nach Millionen von Jahren zählende Tertiärzeit mit ihren beträchtlichen Umrißänderungen von Land- und Wasserflächen ins Feld führen zu können, während der Mensch nach dem heutigen Befunde nicht über das Diluvium zurückzuverfolgen

ist. Die Raumschwierigkeiten wachsen damit ins Ungeheure. Mit dem Nachweis des gleichfalls tertiären Alters des Menschen würden diese Schwierigkeiten zwar zum großen Teil behoben werden. Dafür erstände aber die andere, wie ein so unausgebildetes Wesen, wie es der Tertiärmench nach allem doch gewesen sein müßte, in der Lage gewesen sei, sogar ganze, komplexe hochwertiger Kulturerrungenschaften verpflanzen zu können.

Auch dem sonst allgemein anerkannten Zusammenhang zwischen Westafrika und Indomalaien entstehen manche Schwierigkeiten, wenn man der Frage nach dem Wie, Wann und Woher dieser räumlichen Beziehungen energisch auf den Leib rückt. Am leichtesten scheidet



Abb. 3. Maskierte Stelztänzer vom Malonde-Hochland, Deutsch-Ostafrika, und vom Kap Lopez, Westafrika.

noch die Frage nach der Richtung aus. Afrika hat stets nur genommen, nie gegeben; es wird also auch in diesem Falle der empfangende, der Osten der gebende Teil gewesen sein. Aber sind etwa ganze Völker selbst nach Westafrika hinübergewandert oder nur ihre Ideen, und haben dann beide ihren Weg über den Indischen Ozean oder durch Südasiens genommen? Welche Lage hatte außerdem die abwandernde Schicht innerhalb der indomalaischen Kulturfolge, und zwischen welche Schichten lagerte sie sich in Afrika ein? Für die letzte Frage glaubt Anfermanns Mitstreiter Fritz Gruebner den Beweis erbringen zu können, daß die Wander- schicht weder im Osten noch in Afrika ganz zu

noch die Frage nach der Richtung aus. Afrika hat stets nur genommen, nie gegeben; es wird also auch in diesem Falle der empfangende, der Osten der gebende Teil gewesen sein. Aber sind etwa ganze Völker selbst nach Westafrika hinübergewandert oder nur ihre Ideen, und haben dann beide ihren Weg über den Indischen Ozean oder durch Südasiens genommen? Welche Lage hatte außerdem die abwandernde Schicht innerhalb der indomalaischen Kulturfolge, und zwischen welche Schichten lagerte sie sich in Afrika ein? Für die letzte Frage glaubt Anfermanns Mitstreiter Fritz Gruebner den Beweis erbringen zu können, daß die Wander- schicht weder im Osten noch in Afrika ganz zu

unterst liege, also an den Anfang der Besiedlung beider Gebiete durch den Menschen zu setzen sei, sondern daß sie in Afrika über einer Schicht lagere, die den Urbesitz der schwarzen Rasse überhaupt bilde. In Melanesien liege sie auf einer Schicht, die für die 1876 ausgestorbenen Tasmanier und für die ebenfalls sehr urwüchsigem Südostaustralier charakteristisch sei. Ich darf wohl einschleichen, daß man den Vergleich insofern ruhig weiter ziehen kann, als diese angeblich beschränkte Unterlage in Wirklichkeit mit dem Gemeinbesitz der gesamten Menschheit identisch ist, mit den sogenannten Kulturelementen.

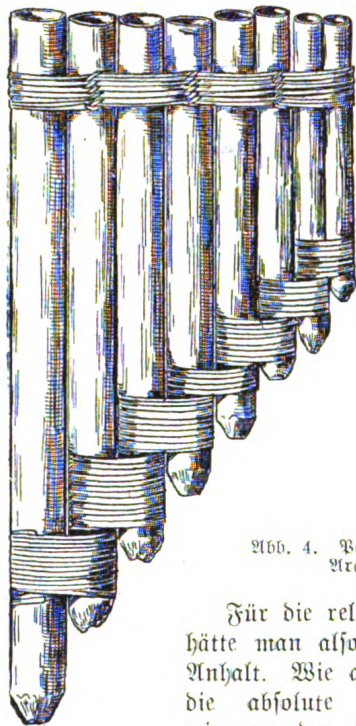


Abb. 4. Panzflöten von Neu-Britannien, Bismarck-Archipel und den Malua (Ostafrika).

Für die relative Altersriege hätte man also einen positiven Anhalt. Wie aber steht es um die absolute Zeitlage? Und wie um den Weg? Jene zu bestimmen, wird für uns immer ein eitles Unterfangen bleiben; in solche Tiefen vermag auch die Kulturkreislehre nicht hinabzusteigen. Bei der Wegforschung könnten für jenen zu Lande die mannigfachen dunkelfarbigen und mehr oder minder kraushaarigen Elemente sprechen, die noch heute vereinzelt in Hinterindien, Vorderindien und Südarabien verteilt sind, doch fehlt dort einstweilen noch jeder Nachweis irgendwelcher Kulturgüter, die an Indomelanesien oder Westafrika erinnern.

Beim Seeweg sind folgende Momente in Rechnung zu stellen. An sich ist der Indische Ozean inselarm, doch ist er dank den Monsunen trotzdem leicht befahrbar. Diese Monsune sind

die bekannten Jahreszeitenwinde, von denen der Südwestmonsun während des nordhemisphärischen Sommers vom kühleren Meer in das heiße Asien hineinweht, während im Winter der Nordostmonsun aus dem kalten Innerasien nach dem warmen Meer abfließt. Man kann in beiden Fällen einfach vor dem Winde segeln, und so wäre es in der Tat sehr wohl denkbar, daß die große Insel Madagaskar für etwaige Ostwestschiffer sozusagen als Fangnetz gedient und ihnen den Eintritt in den dunklen Weltteil vermittelt hat. Zwar hat die westafrikanische Kultur, wie schon der Name sagt, ihr Schwergewicht gegenwärtig in der Nähe der entgegen-

gesetzten Küste, doch sprechen noch eine ganze Anzahl ethnographischer Zeugen in den Madagaskar gegenüberliegenden Landesteilen Südostafrikas für dieses Hereintreten von Osten her. Das sind u. a. die Sanduhrformen der Trommel, die sich vom Sambesital im südöstlichen Afrika in seiner breitesten Auffassung bis nach Oberguinea an der Westküste Afrikas hin finden und ihre genauen Gegenstücke in den verschiedensten Teilen Melanesiens haben (Abb. 1). Das ist der an zwei Stellen merkwürdig

verbreiterte Bogen der Andamanen, den Bewohnern einer gleichnamigen Inselgruppe im Bengalischen Golf (Hinterindien) (Abb. 2), zu dem das Berliner Museum für Völkerkunde ein ebenso genaues Gegenstück vom Schire, dem bekannten Abfluß des Njassa und linken Zufluß des Sambesi besitzt. Das ist ferner das Auftreten von maskierten Stelzentänzern bei den Mannbarkeitsfesten, die der englische Reisende Boteler vor genau 100 Jahren am Kap Lopez nördlich der Kongomündung beobachtet hat, während ich sie 1906 auf dem Makondeplateau im südlichsten Deutsch-Ostafrika festgestellt habe (Abb. 3). Auch die Panzflöte gehört hierher; sie tritt im Osten im Bismarck-Archipel auf, scheint aber in Afrika vom Kongobecken bis ebenfalls zum Makondeplateau zu reichen. Ich habe sie wenigstens dort gefunden (Abb. 4).

Wir hätten hier in der weiteren Umgebung

des Sambesitales also eine breite Eingangspforte vom Indischen Ozean her nach dem Westen. Das Verschwinden indomelanesisch-afrikanischer Züge nördlich und südlich davon wäre dann als ein Überlagerwerden durch jüngere ostafrikanische Charakterzüge zu erklären, was auch mit der allgemeinen Annahme übereinstimmt.

Natürlich denkt man zunächst an Malaien als die Überbringer des Einfuhrgutes, sitzen sie doch in dichter Masse auf Madagaskar. Aber erstens beherrschen sie nur dessen Osten, sodann sind sie seit noch nicht einmal 2000 Jahren im Lande. Alter muß die Ostwesteinfuhr jedoch unbedingt sein; dafür spricht die vollkommene Ausprägung der rings um den westafrikanischen Kreis gelagerten jüngeren Kulturen, sodann auch seine direkte Auflagerung auf die altmenschlichen Elemente. Wir würden also auf einen menschheitsgeschichtlich sehr frühen Zeitraum als Überwanderungsperiode zu schließen haben.

Gegenüber erhebt sich nun wiederum der andere Einwand des nautischen Unvermögens in so früher Zeit. Freilich sind die Malaien, wie ihre Verbreitung von Madagaskar bis zur Osterinsel beweist, außerordentlich fruchtbar, aber seit wann sind sie das? Die Besiedlung des Stillen Ozeans ist so jung, daß diese seemannische Leistung für die ungleich frühere nach Afrika hinüber keinen Rückschluß auf das technische Können zuläßt. Außerdem findet sich von einer physischen Beeinflussung des afrikanischen Festlandes durch die Malaien nirgends eine Spur.

Also die kritische Betrachtung auch des bestverbürgten Entlehnungsvorganges endet mit einem zweifelhaften Ergebnis; wir haben eben nur Indizien, mit denen wir arbeiten können, vermögen aber nicht im geringsten die Hilfsmittel zu beurteilen, mit denen die alte Menschheit zu arbeiten gewußt hat. Hier sind der Völkerkunde sehr deutlich sichtbare Grenzen gesteckt.

Das gilt noch mehr den späteren Versuchen der Kulturkreis-theoretiker gegenüber, gleichartige Brücken auch zwischen dem westlichen Stillen Ozean und Südamerika zu schlagen;

auch hier liegen Übereinstimmungen im beiderseitigen Kulturbesitz vor, die in der Tat zu dem Versuch anregen, diese Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten auf Entlehnung zurückzuführen. Angesichts der nicht weniger als 40 Meridiangrade, die sich zwischen den östlichsten Punkt Polynesiens, die Osterinsel, und die nächstgelegene Gegend von Südamerika, die Küste von Chile, legen, wird der Seeweg hier abgelehnt zugunsten des Landweges, der dann natürlich die ganze Ostküste Asiens entlang bis zur Beringsee und über diese hinweg den ganzen langen Doppelerdteil Amerika hindurch bis zu dessen Süden hinunterführt. Ich muß gestehen, daß ich die Kühnheit solcher Untersuchungen bewundere, daß sie mir andererseits aber doch noch so lange als verjährt erscheinen, bis wir nicht ungleich gesichertere ethnographische Unterlagen für die einzelnen Hilfsreden besitzen, als es bis heute der Fall ist.

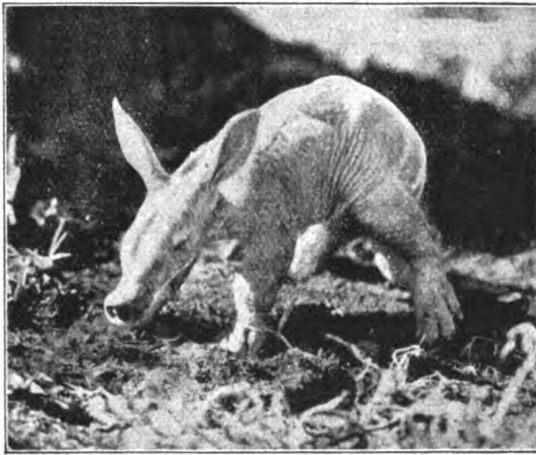
Dieses Urteil über die Verwendung der Methode bedeutet keineswegs eine Verurteilung der Methode selbst. Sie ist unzweifelhaft gut und bedeutet einen hoch erfreulichen Fortschritt für unsere junge Wissenschaft, sofern sie mit der Vorsicht und der Bescheidenheit angewandt wird, wie Anfermann es ausspricht. Dieser ausgezeichnete Ethnolog unterscheidet nämlich ganz scharf zwischen den Aufgaben der Kulturkreislehre und denen der Ethnologie. Diese soll uns lezthin das Gebäude der menschlichen Kulturentwicklung selbst errichten, das Werden und Wachstum alles dessen architektonisch aufbauen, was der Mensch als solcher geleistet hat. Diese Leistungen sind durchweg reine Geistesarbeit gewesen, und deshalb muß auch die Ethnologie psychologisch arbeiten. Die Kulturkreis-methode hingegen arbeitet rein historisch, sie stellt fest, woher die einzelnen Bausteine gekommen sind, nicht wie sie nun weiter verwendet werden müssen. In dieser Beschränkung ist sie, um es ausdrücklich zu wiederholen, eine allerdings hochwillkommene, weil aussichtsreiche und vielversprechende Hilfskraft der Kulturgeschichte.

Das Erdferkel.

Die kleine Gruppe der Erdferkel — unser Bild zeigt ein junges ostafrikanisches Tier — hat wegen ihrer zahlreichen Eigentümlichkeiten den Systematikern von jeher viel Kopfschmerzen gemacht. Gewöhnlich wurde sie in die Ordnung der tieftastenden Edentaten (Zahnloser) gestellt,

weil man sie nicht recht anderswo unterzubringen wußte. Aber neuerdings haben die Fachgelehrten sie zum Vertreter einer besonderen Ordnung erhoben, die man als Röhrenzähner (Tubulidentaten) bezeichnet, und zwar wegen ihrer säulenförmigen, schmelz- und wurzellosen Röhrenzähne.

In mancher Beziehung zeigen sie auch Anklänge an die Huftiere, wie schon ein Blick auf die außerordentlich kräftigen Grabklauen an den muskelstarken Füßen beweist. Besonders schöne Geschöpfe sind die Erdferkel gerade nicht, die in ihrer Lebensweise manche Ähnlichkeit mit den südamerikanischen Ameisenbären haben und deshalb auch von den ostafrikanischen Farmern vielfach irrtümlich als solche bezeichnet werden; ihre rüßelförmige Schnauze, die kleinen Augen, die mächtigen Gehörhörner, die hohen Läufe, der lange Schwanz und der gewöhnlich stark gekrümmte Rücken machen einen mehr eigenartigen als anmutigen Eindruck. An die Schweine erinnert vor allem die sehr spärliche Leibesbehaarung und der mit einer runden Endscheibe versehene Rüßel, aber auch das zarte, fette, weiße Fleisch, das sehr gern gegessen wird; man macht auf das Erdferkel in seiner Heimat deshalb auch eifrig



Erdferkel. Nach einem Lichtbild von Vexler.

Jagd, und das ist nicht einmal leicht, denn das Tier ist scheu und führt eine ausgesprochen nächtliche Lebensweise. So lange die Sonne am Himmel steht, ruht es in einer selbst gegrabenen Höhlung, und auch wenn es hier ausfindig gemacht wird, ist es doch nicht leicht zu erwischen, denn bei der Annäherung eines Feindes gräbt es sich rasch immer tiefer in die Erde hinein; überdies sind seine Schlupfwinkel gewöhnlich stark gewinkelt. Nur in den Fällen, wo sie kurz sind und gerade verlaufen, führt ein vorsichtiges Anschleichen und dann ein rasch in die Höhlung hineingeführter Lanzenstoß zum Ziele. Selbst wenn man das Tier bei den Hinterbeinen packen kann, leistet es vermöge seiner kräftigen Muskulatur noch hartnäckigsten Widerstand. Es gehören schon mehrere starke Männer dazu, um es herauszuziehen, zumal es in solchen Fällen mit

den Hinterbeinen tragende Bewegungen vollführt und seinen Verfolgern Erde und Staub in Rasen ins Gesicht schleudert, so daß sie meist geblendet zurückweichen müssen. Auch durch gutgezielte Schläge seines muskelstrotzenden Schwanzes verteidigt sich das Erdferkel recht nachdrücklich. Seinen Aufenthalt nimmt dieses merkwürdige Tier, das etwa 100 Pfund schwer wird, hauptsächlich in steppenartigen Gegenden, namentlich dort, wo es viele Termitenbaue gibt, da diese staatenbildenden Insekten seine hauptsächlichste, zeitweise fast ausschließliche Nahrung bilden. Nach Einbruch der Dämmerung kommt es aus seinem Schlupfwinkel hervor, windet und lauscht vorsichtig nach allen Richtungen und begibt sich dann in einem längenruhähnlichen Galopp auf die Nahrungssuche. Hat es einen Termitenbau gefunden, so beginnt es alsbald mit dem Graben und zeigt sich dabei wieder als ein Grabkünstler allerersten Ranges. Auch die härtesten Termitenbaue, denen der Mensch nur mit Äxten und Hacken beikommen kann, werden durchbrochen, bis ein Hauptgang oder die große Brutkammer freigelegt ist. Nun steckt das Erdferkel seine lange, schmale, weit vorschnehbare Zunge, die durch besondere Drüsen stets feucht und klebrig erhalten wird, in den bloßgelegten Gang hinein und leimt eine Anzahl Termiten an, um dann die Zunge zurückzuziehen und die Beute mit behaglichem Schmazen zwischen den merkwürdigen Röhrenzähnen zu zermalmen. Die Aufgabe, die ihm die Natur zuwies, besteht eben darin, eine allzu große Vermehrung der Termiten, die sich sonst wohl ins Ungemessene steigern würde, zu verhüten, und vermöge seiner ganzen Organisation vermag es diese Aufgabe großartig zu erfüllen. Im allgemeinen ungesellig, ist das Erdferkel, wenn es sich wohl fühlt, gesättigt ist und nicht beunruhigt wird, gelegentlich doch zu neckischen Spielen mit seinesgleichen aufgelegt; die scheinbar so plumpen Tiere umhüpfen sich dann auf der nachts stillen, mondbeglänzten Steppe mit den drolligsten Sprüngen. Werden sie überrascht, so flüchten sie nicht etwa ins Weite, sondern graben sich sofort an Ort und Stelle ein, und zwar so verblüffend schnell, daß sie gewöhnlich inmitten einer gewaltigen Staubwolke unter dem Erdreich verschwunden sind, ehe der Mensch den Platz erreicht hat. Oft graben sie sich auch jede Nacht wieder eine besondere Wohnhöhle aus, führen also gewissermaßen ein Zigeunerleben: Sie schweifen nachts kreuz und quer über die Steppe und graben sich dann am Morgen an der Stelle ein, wo sie sich gerade befinden, weil ihnen dies weniger Mühe macht,

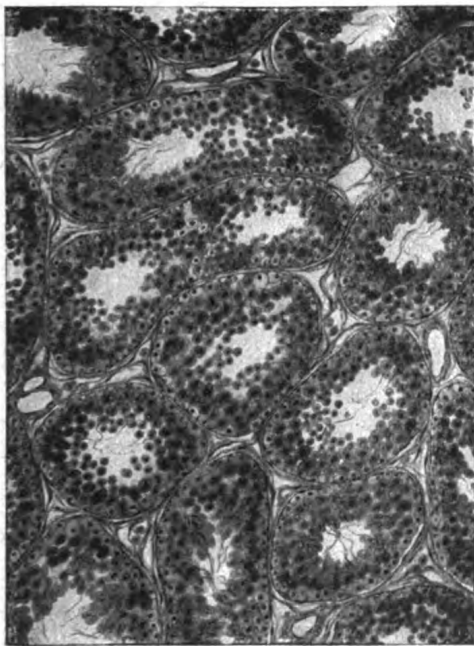
als die Rückkehr zum Schlafquartier des vorangegangenen Tages. Durch ihre vielen Grabarbeiten unterwühlen die Erdferkel den Boden in den Gegenden, in denen sie häufig sind, derart, daß sie dadurch zu einer Gefahr für den Reiter werden, dessen Pferd oft unverfehens in eine solche Höhlung hineintritt und dabei stürzt oder den Reiter abwirft. Wiederholt sind Erd-

ferkel auch schon in die europäischen Tiergärten gebracht worden, wo sie trotz ihrer Schläfrigkeit am Tage den Beschauer fesseln; sie sind aber schwer zu erhalten und dauern höchstens zwei Jahre aus, weil man ihnen weder ihre naturgemäße Nahrung in hinreichender Menge verschaffen, noch die nötige Freiheit für ihre Wühlarbeiten gestatten kann. R. F.

Vermischtes.

Alkohol und Nachkommenschaft. Der ungünstige Einfluß des Alkohols auf Fortpflanzung und Nachkommenschaft ist zwar allgemein bekannt, wird aber dennoch in seiner Tragweite noch keineswegs gebührend eingeschätzt. Man muß bei dem Problem Alkohol und Nachkommenschaft unterscheiden zwischen dem unmittelbaren Einfluß des Alkohols, der akuten Trunkenheit, auf Zeugung und Befruchtung, und den Folgen des chronischen Alkoholmissbrauchs (Alkoholismus) bei Keimzellen und Ver-

Alkohol zu sich nehmen, nämlich in den Wochen der Weinlese und des Faschings. Seit der Entdeckung der Ei- und Samenzelle und der Klarlegung des Befruchtungsvorganges als einer Vereinigung der beweglichen Samenzelle mit der empfangenden Eizelle hat man den Einfluß des Alkohols auf den Mechanismus der Fortpflanzung unmittelbar unter dem Mikroskop verfolgen können. Die Samensäden, die der Eizelle zustreben, werden durch den Alkohol in ihrer Bewegungsfähigkeit beeinträchtigt, was



a



b

Abb. 1. Einfluß des Alkoholismus auf das Keimgewebe des Mannes. a Mikroskopischer Schnitt durch eine normale Keimdrüse. Man sieht die zahlreichen dicht nebeneinander laufenden und von Samensäden erfüllten Samenkanäle. b Eben solcher Schnitt durch die Keimdrüse eines Säufers. Die Samenkanäle sind geschrumpft, zellenarm und z. T. vollkommen verödet. (Aus Rahn, Das Leben des Menschen, nach Gruber.)

erbung. Daß Trunkenheit ungünstig auf die Nachkommenschaft wirken kann, war schon im Altertum bekannt. In Weingegenden werden die minderwertigen Nachkommen „Rauschkinder“ genannt, und Statistiken, die italienische Forscher über diese Beziehungen aufgestellt haben, ergaben in der Tat, daß die Höchstzahl der schwachsinigen, verkrüppelten, mißgebildeten, wasserköpfigen oder sonst minderwertigen Kinder in jenen beiden Monaten gezeugt wird, in denen die Menschen die Höchstmengen an

biologisch von großer Bedeutung ist. Während nämlich unter normalen Umständen durch die stärksten Samensäden, die als erste das Ei erreichen und befruchten, die besten Keimzellen sich fortpflanzen, können durch die allgemeine Verlangsamung des Tempos nun auch schwächere und minderwertige Samensäden Sieger im Wettlauf und dadurch Träger der Vererbung werden. Aber auch das still verharrende Ei unterliegt der Schwächung durch das so beliebte, aber gefährliche Gift. Während nämlich

Eier unter normalen Umständen nur einen Samen-jaden eindringen lassen, gegen alle später ankommenden Samenjaden aber sich durch eine Hülle verschließen, ist die durch Alkohol betäubte Eizelle gegen die in der Vielzahl anstürmenden Freier machtlos und wird, je tiefer sie betäubt ist, von einer um so größeren Zahl von Samenzellen befruchtet. Mißbildungen und Frühgeburt sind die unausbleibliche Folge dieser Mikrotrogödie aus dem Leben der Zelle.

Ungleichlich schwerer in seinen Folgen ist der chronische Alkoholismus. Dieser führt unter gleichzeitiger Schädigung anderer Organe zu einer ausgeprochenen Darre des Keimgewebes (Abbild. 1). Während in der gesunden Keimdrüse des Mannes die Samentanäle auf mikroskopischen Schnitten als weite, regelmäßig geformte Hohlgänge zu erkennen sind, aus deren Wänden die Keimzellen in mehreren Schichten und in dichten Scharen hervorsprosseln, ist die Keimdrüse des Säuwers verodet. Die Samentanäle sind zu unförmigen Gebilden zusammengeschrumpft, die Keimzellen bekleiden die Wand nur noch in dünner Schicht. Während man in der Mitte der gesunden Samentanäle zahlreiche Samenjaden als zarte Häutchen erkennt, findet man in der Trübe des Säuwers kaum eine einzige reife

empfinger, 181 Dirnen, 76 Verbrecher, 7 Mörder. Wieviele ihrer Nachkommen als Frühgeburt untergingen — und dies mag die Hälfte gewesen sein —, wieviele als Säuglinge an Lebensschwäche, Schwind-sucht und Mißbildungen starben, und wieviele schon im Kindesalter als Epileptiker und Idioten in die Irrenhäuser wanderten, ist in dieser Familiengeschichte gar nicht zum Ausdruck gekommen. Es werden Hunderte gewesen sein. Man hat die Staatskosten, die diese Säuferin durch ihre Nachkommenschaft verschuldet hat, auf 5 Millionen Friedensmark berechnet. Daß diese Familiendynastie keine Ausnahme, sondern ein Typus ist, beweist der beigeigte Stammbaum der Trinkerfamilie Zoro, die in fünf Generationen unter 77 Nachkommen 70 Säufer, Verbrecher, Geistesranke, frühverstorbene Kinder und Landstreicher hervorbrachte (Abb. 2). Nirgends sichtbar als im Schicksal der Trinkerfamilie erfüllt sich der biblische Fluch: „Und ich werde strafen die Sünden der Väter bis in das dritte und vierte Geschlecht.“

Warum fördert das Hacken der Feld-früchte die Erträge? Jeder „moderne“ Landwirt weiß, daß das „Hacken“, d. h. das wiederholte Auflockern des Bodens zwischen den Pflanzen (mit

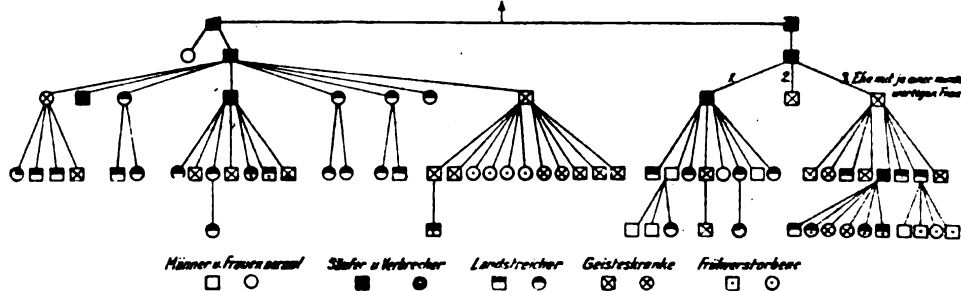


Abb. 2. Stammbaum der Trinkerfamilie Zoro, die in 5 Generationen unter 77 Nachkommen 70 Säufer, Verbrecher, Geistesranke, frühverstorbene Kinder und Landstreicher hervorbrachte.
(Aus Kohn, Das Leben des Menschen.)

Zelle. Nach der Betrachtung eines solchen Bildes begreift man ohne weiteres die erschreckende Minderwertigkeit des Nachwuchses aus Säuferfamilien im Vergleich zu den Kindern gesunder Eltern. Während im allgemeinen von der Nachkommenschaft gesunder Eltern 75% der Kinder gedeihen, geht in Säuferfamilien fast genau die Hälfte zugrunde. Tuberkulose tritt unter den Nachkommen von Säufern 5 mal häufiger auf, Geisteskrankheiten mehr als 4 mal. Es ist dabei noch zu bedenken, daß eine große Zahl von Geistes- und Nervenkrankheiten fast ausschließlich in Säuferfamilien vorkommt, während nüchterne Familien fast völlig von ihnen verschont bleiben; das gilt z. B. von der Epilepsie, der Fallsucht, und von gewissen schweren Formen der Idiotie, die in Säuferfamilien 15 mal häufiger sind als unter mäßigen Menschen. Hand in Hand mit der körperlichen und intellektuellen Minderwertigkeit geht die moralische Verkommenheit der Säuferkinder, die zum Teil auf die Einflüsse des zerrütteten Familienlebens, aber auch auf angeborene moralische Defekte (Moral insanity) zurückzuführen ist. Säuferfamilien sind die Hauptstätten des Verbrechertums. Die im Jahre 1740 geborene Ada Zuzke starb als Diebin und Säuferin. Von ihren 834 nachweisbaren Nachkommen wurden 709 gerichtlich verfolgt, 106 waren außerordentlich geboren, 142 Bettler, 61 Almosen-

einer Handhabe oder Hackmaschine) die Erträge seiner Felder bedeutend steigert. Die meisten schreiben diesen Erfolg allein der Vertilgung des Unkrautes zu; man weiß auch, daß durch die Vertiefung die Bodenfeuchtigkeit erhalten bleibt. Aber neben diesen und anderen weniger bedeutsamen Wirkungen ist noch eine dritte außerordentlich wichtige damit verbunden, nämlich die vermehrte Kohlenstoff- und Stickstoff-Produktion des Bodens.

Zahlreiche Versuche haben längst bewiesen, daß eine Pflanze zu jeder Entwicklungsstufe, also zum rein vegetativen Wachstum (Stängel- und Blätterbildung), zum Blühen, zum Fruchten usw. Nährstoffe — vor allem Kohlenstoff und Stickstoff — in verschiedenem Verhältnis braucht. Eine Pflanze kann z. B. nur dann blühen, wenn sie vorher Gelegenheit hat, einen gewissen Vorrat an Kohlenhydraten (Zucker) in ihrem Körper aufzuspeichern. Da, durch diese Erkenntnis können wir heute, im Experiment, die Form des Pflanzenwachstums völlig beherrschen, können durch vermehrte Kohlenstoffzufuhr eine schnellwüchsige Versuchspflanze zwingen, daß sie innerhalb 14 Tagen an jeder Blattachse einen Blütenproß erzeugt. Prof. Bornemann (Mannheim) hat nun in zahlreichen Versuchen bewiesen, daß alle unsere landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ihren Koh-

— 1 Z. a. Landwirtsch. 1917, Z. 240 und 1920, Z. 219.

lenstoff größtenteils der dem Boden entweichenden Kohlenäure verdanken. Die Bodenbakterien usw. beziehen nämlich aus dem Humus ihre Energie, und dabei wird Kohlenäure frei. Diese Tätigkeit wird durch das Gaden gefördert, ja es ergibt sich sogar, daß die Kohlenäureproduktion durch das Gaden um das 3- bis 20fache gesteigert werden kann. — Dieses Beispiel zeigt auch, daß unsere Landwirtschaft immer mehr Wissenschaft im strengsten Sinne wird.

W. F.

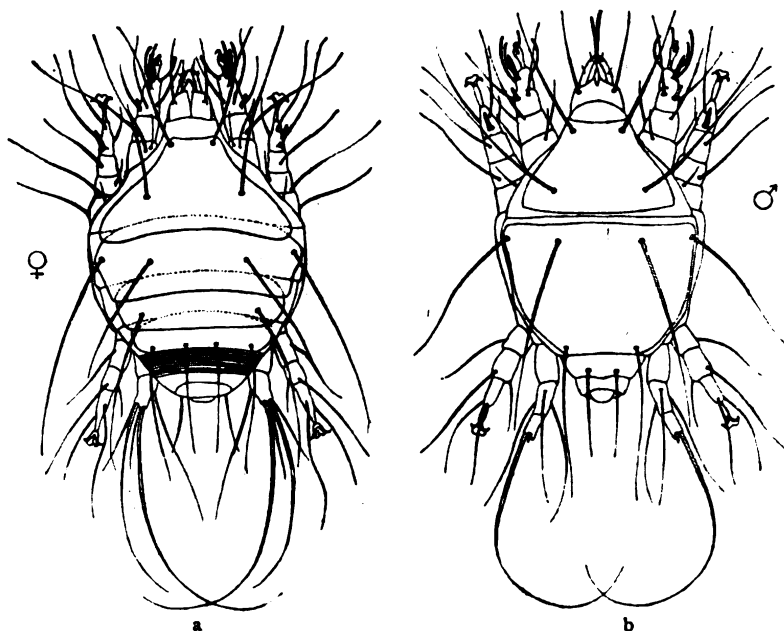
Ein in der Stadt auf Beute lauerner Sperber. Der Sperber, namentlich das dem Männchen gegenüber größere und frechere Weibchen, ist für die kleine Vogelwelt ein ganz gefährlicher Feind. Im Winter hat er allerdings mit Schwierigkeiten zu kämpfen: Das Nahrungsbedürfnis ist zu dieser Zeit größer, aber der Tisch ist weniger reichlich gedeckt, denn alle Zugvögel sind weg. In den Dörfern und Städten freilich winkt noch Beute. Sperlinge, Buchfinken usw. sind dort immer noch zu finden, und mit der ihm angeborenen Dreistigkeit überfällt er auch mitten in der Stadt die Ahnungslosen. Er ist so fed, daß er sich an geeigneten Stellen, selbst in unmittelbarer Nähe menschlicher Wohnungen, hinsetzt, um in aller Ruhe seine Beute zu erwarten.

Einen solchen Fall konnte ich von meinem Arbeitszimmer aus beobachten. Um die Vogelwelt in meinem Garten zu pflegen und bequem betrachten zu können, hatte ich, wenige Meter vom Fenster entfernt, einen Futterplatz eingerichtet. Etwa 2 Meter über dem Boden trug ein Ast eines kleinen Birnbaumes ein Futterpendel, bestehend aus einem Futterstein (Fett mit eingeschmolzenen Samenreizen) an einem längeren Bindfaden. Diese Federbissen waren in erster Linie für die Meisen bestimmt, denen die Schaukelbewegungen in keiner Weise unangenehm waren. Die misstrauischen Sperlinge begnügten sich in der ersten Zeit mit einer Nachlese auf dem sicheren Erdboden, entschlossen sich aber später doch zu turnerischen Übungen auf dem Futtersteine, nachdem sie die Gefahrllosigkeit erkannt hatten. Zwischen der Futterstelle und dem Hause war ein dichter Strauch der immergrünen Aucuba japonica, in dem die Sperlinge gern zusammenkamen und sich gegenseitig im Lärmmachen überboten. Eines Tages fand ich bei einem Rundgange durch den Garten die Reste von drei Vögeln (Buchfink und Sperling). Wer war der Missetäter? Wenige Tage später entdeckte ich auf einem Aste zwischen dem Futterstein und dem Erdboden einen größeren Vogel, der nur hin und wieder den Kopf ein wenig bewegte. Durch ein Fernglas wurde er genauer betrachtet und als Sperber erkannt. Die Geduld des Sperbers wurde auf eine harte Probe gestellt, weil er jedenfalls keinen Platz nicht unbemerkt eingenommen hatte.

Endlich verließ er seinen Sitz, begab sich zur benachbarten Aucuba, die er eingehend vom Boden aus besichtigte, und als auch dort keine Beute zu erspähen war, flog er blitzschnell von dannen. Sicher ist hiernach, daß dieser Sperber mit den örtlichen Verhältnissen wohl vertraut war, und sehr wahrscheinlich ist es, daß die drei getöteten Vögel in seinen Fängen ihr Ende fanden.

Prof. Dr. Brodmeier.

Die „Insel Wight“-Krankheit der Honigbienen ist eine höchst eigenartige Seuche, die im Jahre 1904 zum ersten Mal auf der Insel Wight an der englischen Südküste auftrat und den Praktikern wie den Wissenschaftlern unbekannt war. Die ersten Anzeichen der Seuche bestanden darin, daß gesunde Bienen offensichtlich erkrankte Bienen mit Gewalt aus dem Stock herauschafften und aus dem Flugloch auf die Erde warfen. Diese kranken Bienen hatten einen aufgetriebenen glänzenden Hinterleib und gingen unter schüttelnden und



Die Milbe *Acarapis Woodi*. a Weibchen von oben, b Männchen von oben.
(Nach Bithum aus „Mikrokosmos“ 1923.)

zitternden Bewegungen rettungslos zugrunde. Aber damit nicht genug: Der ganze Bienenstock, bei dem sich diese Erscheinungen zeigten, war unweigerlich dem Aussterben preisgegeben.

Alljährlich im Frühjahr tritt diese Seuche auf, und wo sie sich zeigt, da fallen ihr die Völker in der Regel innerhalb von 14 Tagen bis zu ungefähr 2 Monaten zum Opfer, namentlich im Mai und Juni.

Alle Gegenmaßnahmen erwiesen sich als erfolglos, und fast 2 Jahrzehnte suchte die Wissenschaft vergeblich nach ihrem Erreger. Erst im Jahre 1921 gelang es dem schottischen Prof. John Rennie, den Parasit als eine Milbe, *Acarapis Woodi* (s. Abb.), festzustellen, aber nicht der aufgetriebene Hinterleib der Biene, sondern das Bruststück erwies sich als der Sitz der Krankheit. Es läßt sich denken, daß die Anwesenheit dieser gefährlichen Milbe, über die der bekannte Milbenforscher Graf Hermann Bithum an der Hand lehrreicher Bilder in dem letzten Heft (Nr. 5) des „Mikrokosmos“ ganz ausführlich be-

richtet und Anleitung zu eigenen Untersuchungen verfeuchteten Bienenmaterials¹ gibt, für die besallene Biene verderblich sein muß. Es kann schon nicht ohne Wirkung sein, wenn der nahrungsuchende Parasit mit seinen stiletförmigen Mundwerkzeugen die zarte Wandung der Bienenluftströhen, in denen er seine ganze Entwicklung durchmacht, anbohrt. Vor allem aber ruft er durch sein massenhaftes Auftreten eine Hemmung in der Luftzufuhr und schließlich eine völlige Verstopfung der Röhren hervor. Die Biene ist nicht mehr imstande, ihre Luftsäcke aufzupumpen, sie wird dadurch flugunfähig und stirbt zuletzt den Erstickungstod. Eine Rettung der einzelnen Biene ist ausgeschlossen, leider aber auch die Rettung des ganzen Stoces, in dem die Milbe sich einmal gezeigt hat. Wie diese unaufhaltbare Weiterverbreitung des Schmarogers vor sich geht, ist trotz wiederholt angestellter Versuche immer noch unbekannt.

Schon bald nach ihrer ersten Wahrnehmung griff diese Seuche von der Insel Wight auf das englische Festland über, wo sie die gesamte englische Imkerei auf das schwerste bedroht. Aber nicht mehr auf England und Schottland allein ist diese Krankheit heute beschränkt, sie zeigt sich nach Vythum schon in den schweizerischen Kantonen Waadt, Valais und Bern. Ein Übergreifen auf Deutschland bedeutete eine Katastrophe für unsere Bienenwirtschaft. Noch scheint die Seuche nicht in Deutschland aufgetreten zu sein, aber der deutsche Imker wird gut tun, auf seiner Hut zu sein und allen diesen Fragen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nur rechtzeitiges Erkennen der Seuche kann ihn vor Schaden bewahren. Dann heißt es, den ganzen Stoc sofort vernichten, bei dem sich eine einzige Biene mit den eben gekennzeichneten Krankheitsercheinungen zeigt.

Die Widerstandsfähigkeit einer Kasse gegen Aushungerung. Ein Landwirt hatte in der abgelegenen Futterkammer seines Hauses eine schadhafte und brüchige alte Truhe stehen, die nur mehr für die Aufbewahrung leerer Säcke Verwendung fand. Da der Deckel gewöhnlich offen stand, benutzte die Hauskassie die Truhe als Bett. Eines Tages wurde auf der Tenne des Landwirtes das erste Getreide gedroschen, wobei man die gefüllten Kornsäcke auf die zugeklappte Truhe in der Futterkammer stellte. Seit geraumer Zeit vermiste man im Hause die Kasse, und erst nach fast 3 Wochen begab sich der Landwirt in die Futterkammer, um einen der Kornsäcke zur Mühle zu bringen. Aus der Truhe drangen leise Klageklänge an sein Ohr, und ein schwaches Rascheln in der Truhe belehrte ihn, daß es darin lebendig sei. Beim Aufklappen des Deckels bot sich ihm ein unerwarteter Anblick dar. In einer Ecke der Truhe lag, lang ausgestreckt und zum Skelett abgemagert, die schmerzlich vermiste Hauskassie, den Schwanz noch ringelnd und ein mattes „Miau“ wimmernd. Sie schien von ungewohnter Länge und Höhe und fiel bei jedem Versuche, sich aufzurichten, wieder auf die Seite. Über ein ihr vorgelegtes Milchgericht machte sie sich,

auf den Knöcheln liegend, sofort her, jedoch nicht etwa stürmisch und gierig, sondern bedächtig und mit Unterbrechung. An den folgenden Tagen zeigte die Kasse einen ungewöhnlichen Appetit, wobei sie mit allem Vorlieb nahm, was sie sonst verschmähte. Die Kräfte nahmen schon in wenigen Tagen so zu, daß sie nach zwei Wochen wieder die alte Körverfülle und die gewohnte Geschmeidigkeit hatte. Die verhängnisvolle Truhe, in der das Tier volle 19 Tage eingeschlossen gewesen ist, hat es nach dieser üblen Erfahrung als Ruheplatz nicht wieder aufgesucht. Dieser Vorfall legt Zeugnis dafür ab, daß das Tier gegen die Gefahr der Aushungerung viel widerstandsfähiger ist, als man gewöhnlich annimmt.

Clemens Becker.

Wie man Flachs- und Hanffasern unterscheidet. Seitdem Bastfasergarne auch aus einer Mischung von Flachs und Hanf hergestellt werden, sucht man ein Verfahren, das die verschiedenen Arten von Bastfasern, die dem bloßen Auge meist sehr ähnlich erscheinen, leicht unterscheiden läßt, so daß man das Verhältnis der Mischung oder Fälschungen rasch feststellen kann. Es ergab sich dabei, daß die üblichen Bastfasern, wie Hanf, Flachs, Ramie und Jute beim Anfeuchten und Wiedertrocknen ganz bestimmte Drehungen ausführen, d. h. einem Drehungsgesetz unterworfen sind, dem wir auch sonst in der Natur nicht selten begegnen. Wir wissen, daß Hopfen sich stets rechts, im Sinne des Uhrzeigers, wendet, die rote Linsenbohne dagegen eine entgegengesetzte Drehung ausführt. Schneckenhäuschen sind in der Regel „rechtsgängig“. So drehen sich auch jene Fasern, und zwar besonders deutlich, wenn man angefeuchtete Fasern rasch trocknet. Näher man die feuchten Fasern einer Wärmequelle, so zeigen sie zuerst eine „feuchte“ Drehung, die unregelmäßig verläuft, aber bei einem gewissen Grade von Trockenheit setzt dann deutlich die „trockene“ Drehung ein, die bei Flachs- und Ramiefasern in der Uhrzeigerichtung erfolgt, bei Hanf und Jute entgegengesetzt.

Selbstverständlich nahm man auch das Mikroskop zu Hilfe und fand — nach einer bestimmten Behandlung der Fasern — dunkle Striche in der Längsrichtung der Fasern, die man als Fibrillenstruktur bezeichnete (unter Fibrillen versteht man feinste, streng organisierte Substanz, man unterscheidet Bindegewebsfibrillen, Muskelfibrillen usw.). Diese Fibrillen sind nun bei Flachs und Ramie auf der Faser eben als linksgängig, bei Hanf und Jute als rechtsgängig zu erkennen.

Da Garne meist rechtsgängig gedreht (gesponnen) werden und beim Feuchtwerden sich aufzudrehen suchen, so läßt sich auch damit eine gewisse Prüfung anstellen: Flachs und Ramie streben der Aufdrehrichtung des Garnes entgegen, während Hanf und Jute das Aufdrehen des Garnes unterstützen.

Endlich hat man Flachs und Hanf unter dem Polarisationsmikroskop zu trennen versucht und gefunden, daß bei ganz bestimmter Stellung (Orthogonalstellung) ihrer Fasern sog. Interferenzfarben auftreten, die bei Flachs und Hanf gerade entgegengesetzt sind. Man kennt also bereits vier mehr oder weniger gute Prüfungsverfahren. B. A.

¹ Solches Material ist für Interessenten von der Versuchsanstalt des Mikroskops gegen Vergütung erhältlich.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Das allgemeine Sachverzeichnis wird erst Ende dieses Jahres fertiggestellt werden und dann die Jahrgänge I—XX des Kosmos-Landweijers umfassen. Alle bisher eingesandten Bestellungen werden wir vormerken und zu gegebener Zeit ausführen. Weitere Vormerkungen auf dieses vor allem für unsere alten Mitglieder unentbehrliche Hilfsmittel werden gerne schon jetzt entgegengenommen. Der Preis wird so niedrig wie möglich bemessen werden.

Nachberechnung für das 1. Vierteljahr 1923. Monatliche Berechnungsweise für den „Kosmos“ wollen wir im eigenen und im Interesse unserer Mitglieder, solange es geht, vermeiden. Die meisten Zeitschriften sind zu bestweiser Berechnung übergegangen, um sich den von Woche zu Woche, ja oft von Tag zu Tag ändernden Herstellungskosten rasch anpassen zu können. Diese Berechnungsweise ist in dieser Hinsicht durchaus zweckmäßig, erhöht aber die Unkosten, auch für die Bezahler, ganz bedeutend. Wir werden deshalb, solange die unklaren Zustände weiter bestehen, mit dem 1. Vierteljahres-Fest nur den voraussichtlich erforderlichen Vierteljahres-Beitrag erheben und mit dem 3. Vierteljahres-Fest den durch unvorhergesehene Preissteigerungen notwendig gewordenen Mehrbetrag durch Nachberechnung einziehen. In welcher Höhe diese Nachberechnung für das 1. Vierteljahr erhoben werden muß, können wir bei Drucklegung dieses Festes (Ende Januar) leider noch nicht bestimmen. Wir werden nur das unbedingt Notwendige von unseren Mitgliedern fordern, um den „Kosmos“ auf der bisherigen Höhe halten zu können.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Versammlung sind folgende Beträge über 100 Mark eingegangen (kleinere Beträge können wir wegen der großen Unkosten nicht mehr beistellen): W., Colmar 125, v. M., Neval 4059, M., G., Neval 865, D., Rabben 100, M., Wien 140, R., Mailand 1000, St. u. Co., Montevideo 10 000, R., S. u. P., Biegenhals 4345, M., Wien 100, St., Moritzburg 230, R., Graz 200, R., Vörrach 320, M., Wimmungen 1000, Sch., Bergen 235, G., New York 6900, J., Konstantinopel 1143, Ungenannt 712, G., Wittenburg 250, J., Triest 1750, L., Samburg 100, R., Long 3750, M., Eekeden 1600, M., Charlottenburg 105, R., Magdeburg 1000, M., Kristiania 1455, M., Augsburg 100, G., Nied 145, R., Marneulichen 143, R., Berlin 232, R., Berlin 177, M., Trier 1000, R., Berlin 141, M., Magdeburg 569, R., Berlin 620, R., Berlin 1000, Sch., Prag 304, v. Sch., Doberan 252, Sch., Genf 20 000, Sp., Silesow 200, L., Scheuren 232, E., Düsseldorf 300, G., Hofbau 3000, D., Hofbau 3000, R., Hofbau 3000. Allen Gebern sagen wir herzlichen Dank. Wir haben vielen notleidenden Gemeinden helfen und besonders zu dem vergangenen Weinachtsfest große Freude bereiten können. An viele bedrängte Gebiete, die nicht in der Lage waren, sich deutsche Bücher zu kaufen, haben wir unsere Veröffentlichungen schicken können. Wir verdoppeln nach wie vor alle Stiftungsbeträge von uns aus und bitten um neue Beiträge. Mit größeren Sendungen wurden in der letzten Zeit bedacht: Deutsches Auslands-Institut, Stuttgart; Deutscher Reiseverein, Leipzig; Rheum, Berlin-Treptow; Urania, Annabund; Volkshausstätte in Calmbach; Schulleitung in Gellendorf; Volksbibliothek in Radkersburg, der wir zur Anlage der Bücherei den Grundstock gaben; Volksbücherei in Wimpning; Waldschule, Wiener Neustadt; Math. Volksschule, Rempten; Volkshäuser, Eidsheim; Strafanstalt, Brandenburg; Schülerbücherei, Ebernburg; Mote Struaz-Bücherei, Frankfurt a. D.; Lehrerein, Bad Peterstal; Schulaemette, Leuterich; Pfadfinderkorps, Püllach; Deutsche Volksschule, Mierow.

Der Deutsche Hessenorden (Vereinigung für Reizjagd, Naturgeschichte und Gege der Falken) ist jetzt gegründet worden. Der Beitrag beträgt vorläufig 100 Mark jährlich. Er ist an den Kassierwart, Herrn Grafen Schmitt, Latenhausen (Westfalen) einzufenden. Anmeldungen sind zu richten an den ersten Schriftführer Herrn Fabrikdirektor Gulversteidt, Bad Liebenstein, S.-M.

Kosmos-Fernrohr. Ein neuer Prospekt ist erschienen über das Kosmos-Fernrohr Modell C, Modell A, Ergänzungen zu C 68 und C 81, Sonnenprojektionschirm, Astro-Photographische Kamera, Sternfinder und alle übrigen Ergänzungsstücke, sowie über den Himmelsglobus und das Kosmos-Prismenglas. Der Prospekt steht Interessenten auf Wunsch durch die Geschäftsstelle zur Verfügung. Für Mitglieder Vorzugspreise.

Für unsere **Sichtbilder-Leih-Vorträge**, die wir an Mitglieder und Nichtmitglieder leihweise und käuflich abgeben, ist soeben als erste Neuerscheinung 1923 Kosmosvortrag XIX: Der Kampf um Tschomolungma, den Gipfel der Erde fertiggestellt worden. Der Vortrag ist ein vollwertiger Auszug aus dem gleichnamigen Kosmosbänden von Walther Fraig, dem bekannten deutschen Bergsteiger und Schriftsteller. Der Vortrag beschreibt in prächtiger Sprache und spannender Form — von über 40 herrlichen Bildern begleitet — das größte Gebirge der Erde, den Himalaja, und den Kampf der Engländer um dessen höchsten Gipfel, den Mount Everest oder Tschomolungma, den sie unter gewaltigen Kräfteanstrengungen vergeblich zu ersteigen suchten.

Die **Bismarck**, auf deren unheilvolle Tätigkeit und ständiges Vordringen in Deutschland wir im Kosmosbandhelfer bereits wiederholt hingewiesen haben (1916, S. 111; 1919 B 30; 1920, S. 91 u. B 21) hält seinen Winterschlaf. Selbst wenn die Gewässer aufgetaut sind, schwimmt sie zur Nahrungssuche unter der Eisdecke umher. Ihr Vorhandensein verraten dann zahlreiche Luftblasen, die unter dem Eise reihenweise auftreten. Über das Aussehen und die Lebensweise des gefährlichen Schälkräusels sollte jeder Landwirt, Jäger, Fischer, Schiffer und Strombaubeamte unterrichtet sein, damit er durch Mitteilung zweckdienlicher Beobachtungen die staatlichen Bemühungen zur Bekämpfung der Bismarck unterstützen kann. Das von der Biologischen Reichsanstalt herausgegebene Flugblatt Nr. 64 enthält eine ausführliche Schilderung der Bismarck, ihrer Lebensweise und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der zu ihrer Bekämpfung erforderlichen Mittel. Es ist zum Preise von M. 15.— gegen Voreinsendung des Betrages auf Postcheckkonto Berlin Nr. 75 von der Biologischen Reichsanstalt zu beziehen. Bei Bestellung einer größeren Anzahl können Preisermäßigungen gewährt werden.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist nachdrückliche Unterstützung des Vortrages durch den Versuch unerlässlich, eine Forderung, der durch die derzeitigen Verhältnisse viele Schulen nicht mehr nachkommen können. Diesem Mangel hilft im Unterricht über die Elektrizität der Kosmos-Banden „Elektrotechnik“ ab, der Material und Anleitung für 340 Apparate und Versuche zum Studium der Elektrizität enthält und sich seit langem größter Beliebtheit erfreut, nicht nur bei der sich selbst betätigenden heranwachsenden Jugend, er wird vielmehr auch in zunehmendem Maße von Lehrern als Demonstrationsmittel gebraucht. Prospekte versenden auf Wunsch die Geschäftsstelle des Kosmos.

Lichtbilder. Zu unseren zahlreichen Lichtbildern, über die wir in den Nummern 1, 1922 und 2, 1923 von „Film und Lichtbild“ ein vollständiges Verzeichnis veröffentlichten, können wir jetzt eine ganze Reihe neue Bilder hinzufügen, die vor allem für alle Naturfreunde, Naturwissenschaftler, Freunde der Länder- und Völkerkunde, für Volksbildungsvereine und ähnliche Bestrebungen in Frage kommen. Es handelt sich um Lichtbilder, die der bekannte Schriftsteller und Südamerikaner Carl Schöffers uns zur Verfügung stellt, darunter besonders Bilder aus dem südamerikanischen Urwald (Pflanzen- und Tierleben, Leben und Darstellung, künstlerische

Darstellung), dann Bilder nach Werken deutscher Künstler in Latein-Amerika (Mexiko, Brasilien, Argentinien, Chile), Bilder von Robinson und seiner Insel, Künstler-Indianerbilder u. v. a. Für viele Bilder werden auch die Vereine für das Deutschtum im Auslande, dann deutsche Vereine im Auslande und Auslandsdeutsche Verwendung haben. Über die hier gestreiften Fragen hält Carl Schöffers auch schon seit Jahren Vorträge, die immer begeisterte Aufnahme fanden. Vereine und andere Liebhaber wenden sich wegen der Lichtbilder an die Geschäftsstelle des Kosmos, Abteilung Lichtbilder, wegen der Vorträge an Carl Schöffers, Leipzig, Schlegelstraße 5 I.



Ernst Jomir

Astronomie für Alle

von **Robert Henseling**

6 in sich geschlossene Abteilungen von je etwa 5 Druckbogen
(80 Seiten) Text, mit zahlreichen Bildern und Kunstdrucktafeln.

Erste Abteilung soeben erschienen. — Nur geh. Anfang Februar 1923 M 4000.—, Mitgl. M 3500.—.

Inhalt der einzelnen Abteilungen: 1. **Sternhimmel und Menschheit:** Die Entstehung unseres astronomischen Weltbildes. 2. **Sternwarten und Sternforschung:** Der Weltstoff, die kosmischen Naturvorgänge und die Naturgesetze. Sternwarten und astronomische Instrumente. Die Arbeit des Astronomen. 3. **Die Welt der Monde, Planeten und Kometen:** Unser Mond. Die Erde als Himmelskörper. Venus und Merkur. Mars. Die kleinen Planeten. Jupiter und Saturn. Uranus und Neptun. Vom Leben auf andern Sternen. Das Tierkreislicht. Die Kometen. Die Meteore. 4. **Sonne und Sonnenschicksal:** Bau und Leben der Sonne. Vergangenheit und Zukunft der Sonne. 5. **Das Reich der Fixsterne:** Die Mannigfaltigkeit der Sonnenwelten. Aufbau und Bewegungen des Sternsystems. 6. **Die kosmischen Nebel und die Rätsel des Weltraums:** Die Nebelwelten. Die Rätsel des Weltraums. Vom Messen und vom Unendlichen.

Die erste Abteilung enthält unter anderem eine kurze, aber exakte Darstellung der Vorgeschichte des astronomischen Weltbildes, wie sie bisher in der Literatur noch nicht versucht worden ist, ferner eine Schilderung der Astrologie und ihrer geistesgeschichtlichen Entstehung und Bedeutung, sowie ein anschauliches Bild vom Werden der Astronomie als Wissenschaft bis heute. — Ueber die übrigen Abteilungen wird vor Erscheinen besonders berichtet.

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart.

Verzeichnis der Kosmos-Veröffentlichungen

die unsere Mitglieder laut Satzung zu Ausnahmepreisen erhalten.

	Preis für Nicht- mitglieder	Mit- glieder- preis
Aschenborn, Onduno. Gebunden	3800	3300
Astronomisches Handbuch. Reich illust. Gebunden	4800	4200
Basteljahrbuch. Band I, II, III. Gebunden je	3800	3200
Baß, J.: Tierchicksale. Gebunden	3800	3300
Bergmiller, Erfahrungen a. d. Gebiete d. hohen Jagd. Gebunden	6350	5500
Biedenlapp, Urzeitmärchen. Gebunden	3000	2600
Bond, Bei den Helden der Technik. Gebunden	6350	5500
Diesel, Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Gebunden	6350	5500
Ewald, Karl: Mutter Natur erzählt. — Vier seine Freunde. — Der Zweiflügler. — Meister Reineke. — Das Sternenkind. Gebunden je	6350	5500
Floeride, Dr. Kurt: Das Vogelbuch. Gebunden	18000	15500
" " " Der Vogelbestimmer. Gebunden	6350	5500
" " " Der Sammler. Eine Anl. z. wiss. Sammeln f. d. Jugend. Geb.	3800	3300
Frank's Gartenbuch. Bearbeitet von B. Schönfelder. Gebunden	6350	5500
Gräbner, Dr. P.: Pflanzenbestimmer. Neue Auflage mit farbigen Tafeln. Gebunden	6350	5500
Graf, Dr. P.: Handbuch zum Mineralbestimmen. Gebunden	3800	3300
Gäntner, Hanns: Kleine Elektrotechnik für Jungen. Gebunden	6350	5500
" " " Chemie für Jungen. 2 Bände. Gebunden je	6350	5500
" " " Elektrotechnisches Bastelbuch. 2 Bände. Gebunden je	6350	5500
" " " Experimentierbuch für Jungen. Gebunden	6350	5500
" " " Ferienbuch für Jungen. Gebunden	3250	2800
Guenther, Prof. K.: Naturschutz. Gebunden	3250	2800
Handbuch für Naturfreunde. Band I, II. Geheftet je	2200	1900
Henseling, Taschensternkarte	1000	880
" " " Astronomie für Alle. Abteilung I (erscheint Anfang April)	4000	3500
Hepner, Clara: Hundert Tiergeschichten. Gebunden	3800	3300
" " " Mariannes Abenteuer mit dem Küchenvölkchen. Gebunden	3800	3300
Jäger, Prof. Dr. G.: Das Leben im Wasser. Gebunden	6350	5500
Jugend-Kosmos. Naturw.-techn. Jahrbuch f. d. Jugend I., II., III., IV., V., VI., VII. Geb. je	3250	2800
Jugend-Kosmos usw. Neue Folge, Band I, II. Gebunden je	6350	5500
Kahn, Leben des Menschen. Band I. Gebunden	15000	12800
Kellen, Natur in der Dichtung. Gebunden	5000	4350
Koelsch, Werkstatt des Lebens. Gebunden	3250	2800
Kornerup, Peru. Gebunden	3800	3300
Leben der Pflanze. Band I—VIII. Spezialprospekt kostenfrei. Gebunden je	20000	17500
London, Vor Adam. Gebunden	3800	3300
Marg, Seltene Käuze. Gebunden	3800	3300
Meier-Lemgo, Eine Mondfahrt. Gebunden	3000	2600
Niemann, G.: Wörterbuch der Naturwissenschaft. Geheftet	1300	1050
Obermeyer, Pilzbüchlein. 2 Teile. Kartonierte	2200	1900
Oettli, Dr. M.: Das Forscherbuch. Gebunden	3250	2800
Schmitt u. Stadler, Die Vogelsprache. Gebunden	3250	2800
Sonnleitner, A. Th.: Höhlenkinder im heimlichen Grunde. Gebunden		
" " " " im Pfahlbau. Gebunden je	6350	5500
" " " " im Steinhaus. Gebunden		
" " " " Haus der Sehnsucht. Gebunden		
Sternkarte, Drehbare	3250	2800
Stevens, Frank: Die Reise ins Bienenland. Ausflüge ins Ameisenreich. Geb. je	3800	3300
Thompson, E. S.: Bingo und andere Tiergeschichten. — Rolf, Der Trapper. — Prärietierr und ihre Schicksale. — Tierhelden. — Tiere der Wildnis. — Wilde Tiere zu Hause. Gebunden je	6350	5500
" " " Jochen Bär. — Domino Reinhard. — Monarch der Riesen- bär. — Wab, der Grislybär. Gebunden je	3800	3300
Chemiebüchlein 1923 — Philosophiebüchlein 1923 } je	1300	1050
Erdbüchlein 1923 — Sternbüchlein 1923 v. Henseling		
Wege zur Erkenntnis: Kellen, Wundermenschen. — Ludwig, } Geheftet je	1300	1050
Anthroposophie. — Moll, Prophezeien und Hellsehen. — } Gebunden je	2200	1800

Bestellungen richtet man schriftlich an seine Buchhandlung oder bei Schwierigkeiten an die Geschäfts-
stelle des Kosmos, Stuttgart. Eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte bitten wir beizu-
fügen! Bestellungen ohne diesen werden zum vollen Preis ausgeführt!

Preise Anfang Februar 1923. Zeitentsprechende Preiserhöhungen vorbehalten.

Dr. Fritz Kahn

Das Leben des MenschenBestellungen auf die Lieferungsausgabe sofort erbeten. Jede Lieferung M 900.—
(Preis Anfang Februar).**Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart**

Wandern, ach wandern . . . ! Wenn schlägt nicht das Herz höher, wenn noch zwischen Schnee und kaum vom Tauwind gebrochener Eiskruste die ersten Schneeglöckchen und Krokusse hervorlugen! Noch ist es freilich nicht die lustige Zeit, wo das Ränzeln geschürt wird, und wo es hinausgeht über Berg und Tal. Dafür wird aber der Wanderer von „Schrot und Korn“ schon eifrig um Ergänzung und Ausbesserung seines Rüstzeuges besorgt sein. Neulich suchte ich meine Wanderkarten zusammen, — ich fand sie teilweise recht arg mitgenommen. Aber die Hilfe war auch gleich

und Zimmermann, Metallkünstler und Zeichner und was sonst noch alles sein lassen. Ich kann nur jedem raten, sich einmal diesem eigenartigen praktischen Eigenhandwerk gehörig zu verschreiben. Übrigens, ich sprach ja erst vom Wandern. Wer in alle Geheimnisse der echten und rechten Wanderkunst einmal tiefer eindringen und sich für genussreiche Wandertage den Zauberschlüssel verschaffen will, der berge sich den „Wanderer“ von Anton Jendrich (Died & Co, Verlag, Stuttgart) in seine Hausbücherei! Wer dies gelesen, wird freier und leichter reisen! Ein alter Kosmosleser.

Alle vier Jahrbüchlein 1923 wieder lieferbar.

Chemiebüchlein * Erdbüchlein * Philosophiebüchlein
Sternbüchlein (Neuaufgabe)

Je Preisgruppe G. Richtpreis Anfang Februar 1923 M 1300.—, für Mitglieder M 1050.—.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

da: Meinem Buben hatte ich ein Jahresabonnement der Zeitschrift Basteln und Bauen zur Weihnacht geschenkt, und eben kam das Januarheft. Da stand es: „Das Aufziehen von Landarten“ — und jetzt sind sie schon alle wieder heil, diese unerfesslichen Führer auf den Sommerwegen. Köstlich war es anzusehen, wie rasch der Junge mit an Hand der klaren Anleitung dieses Bastelheftes meine Karten „wetterfest“ machte, und ich weiß schon, diese Bastelhefte werden uns noch manchmal Buchbinder

In Saarbrücken ist eine hydrobiologische Station gegründet worden. In dieser seit einem Jahre bestehenden Neugründung erfährt die Hydrobiologie eine weitere Differenzierung. Das nur rein wissenschaftlichen Aufgaben gewidmete Institut dient der Erforschung des organischen Lebens in den Gruben oder Wetterlümpfen der Steinkohlengruben im Saargebiet. In diesem Frühjahr, der Termin wird noch bekannt gegeben, wird unter Leitung der Station ein mikroskopischer Kurs in Saarbrücken stattfinden, an dem unsere Mitglieder teilnehmen können. Alle Anfragen, die die Station betreffen, sind an Herrn W. Siegelmaier, Hydrobiologische Station, Saarbrücken 3, zu richten.

Kosmos-Anthologie**Die Natur in der Dichtung**

Eine Blütenlese gesammelt und herausgegeben von Tony Kellen.

Das schönste Geschenk

Halbleinenband. Preisgruppe N. Anfang Februar 1923 M 5000.—, für Mitglieder M 4350.—.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Ästhetische Biologie.

von Museumsdirektor Prof. Dr. Janson.

Vor einer Reihe von Jahren wurde in einer angesehenen naturwissenschaftlichen Zeitschrift die Frage erörtert, ob eine Maschine schön sein könne, ob es möglich sei, daß durch ihren Anblick im Beschauenden das Gefühl des ästhetisch Schönen hervorgebracht werden könne. Die Meinungen waren geteilt, und das ist erklärlich. Die Gesetze der Ästhetik können nicht in mathematische Formeln gebracht werden, aber es hat sich doch im Laufe der Zeiten innerhalb der Kulturvölker eine ganz bestimmte, wenn auch in ihren Einzelheiten etwas schwankende Ansicht über den Be-

jeder Teil im Geiste gleich seine ihm zugedachte Arbeit auf. Er sieht die Maschine schon in Tätigkeit. Zu der Form kommt noch die Bewegung, und dieser mehr verinnerlichte Anblick des Ganzen in seinen für den Gesamtzweck richtigen Verhältnissen und der Zweckmäßigkeit der Gesamterscheinung, wird sein Herz tatsächlich viel höher schlagen lassen als das des Laien, den gerade die Zweckmäßigkeit kalt lassen wird. Es kommt also auf den Beschauer an, der vor einem Automobil, einem Segelboot, einer Dampfmaschine steht.

Ganz ähnlich verhält es sich auch mit den

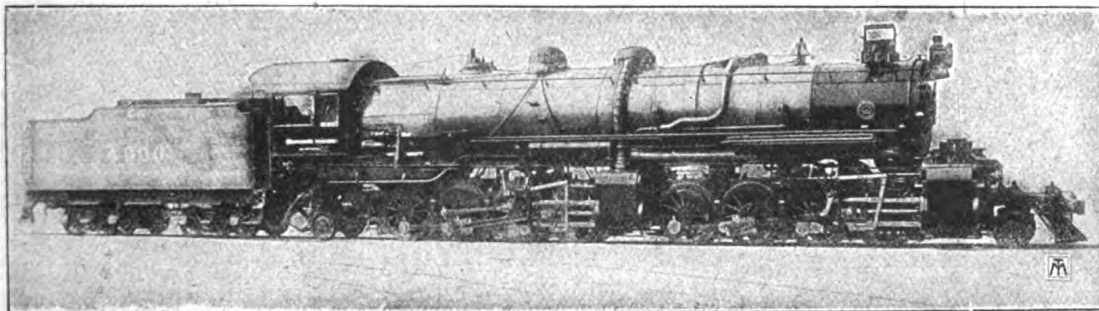


Abb. 1. Amerikanische Güterzugmaschine der Baldwinwerke.
(Aus Technik für Alle, Monatshefte für Volkswirtschaft, Technik und Industrie.)

griff des Schönen herausgebildet, so daß man, wenn man will, es etwa in die Worte zusammenfassen kann: Schön ist das, was das Herz des Menschen erfreut. Also lautet die Frage: Kann der Anblick einer Maschine das Herz vor Freude höher schlagen lassen? Gewiß ist das möglich, aber es kommt darauf an, wer sie betrachtet (Abb. 1). Der Laie sieht an ihr vielleicht nur mit Wohlgefallen die Sauberkeit und den Glanz des Stahls, die blinkende Farbe der Messingteile, also rein äußerliche Dinge. Der Sachverständige, der Techniker aber wird ganz anders vor ihr stehen: Für ihn nimmt

Naturobjekten. Auf den, der ihnen kein weiteres Verständnis entgegenbringt, wirkt vornehmlich das rein Äußerliche an ihnen: Form und Farbe. Die Form allein wirkt weniger als die Farbe; beide ergänzen sich. Das Netz einer Kreuzspinne gewinnt durch die in ihm hängenden glitzernden Taupropfen. Aber gerade die Form gewährt dem bewaffneten Auge, das durch Lupe und Mikroskop schaut, nicht selten hohen, ästhetischen Genuß, so bei den Einzellern unter Tieren und Pflanzen (s. Abb. 2—5), den Pollenkörnern der Blüten, den Kleinschmetterlingen, bei Kristallen (Abb. 6), ferner bei Einzelheiten an größeren

Gegenständen, den Fühlern und Beinen der Insekten (s. Abb. 7 u. 8), den Raupenhaaren, den Querschnitten von Seeigeltacheln und

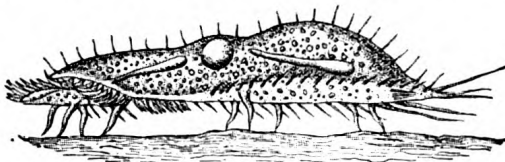


Abb. 2. Das Muscheltier (Stylonychia), ein Infusor aus dem Heuauß, befüßt durch seine zahlreichen Wimperhaare einen ausgebildeten Kriechapparat.

anderem. Es ist ein hohes Verdienst Ernst Haeckels, daß er als erster in seinen „Kunstformen der Natur“ (siehe Abb. 9 u. 10) diese Schönheiten der Allgemeinheit zugänglich und das Kunstgewerbe auf sie aufmerksam machte, dessen Erzeugnisse nicht selten beweisen, daß die Anregung nicht erfolglos war. Für den Kundigen wachsen die Reize an Zahl und Eindrucksfähigkeit; die langweiligen Raketen versteht er im Geiste in ihre natürliche Umgebung und sieht sie in ihrer leuchtenden Blütenpracht, und auch die absonderlichen Formen der Stabheuschrecken und ihrer Verwandten denkt er sich in die schützende Umgebung hinein. Bei

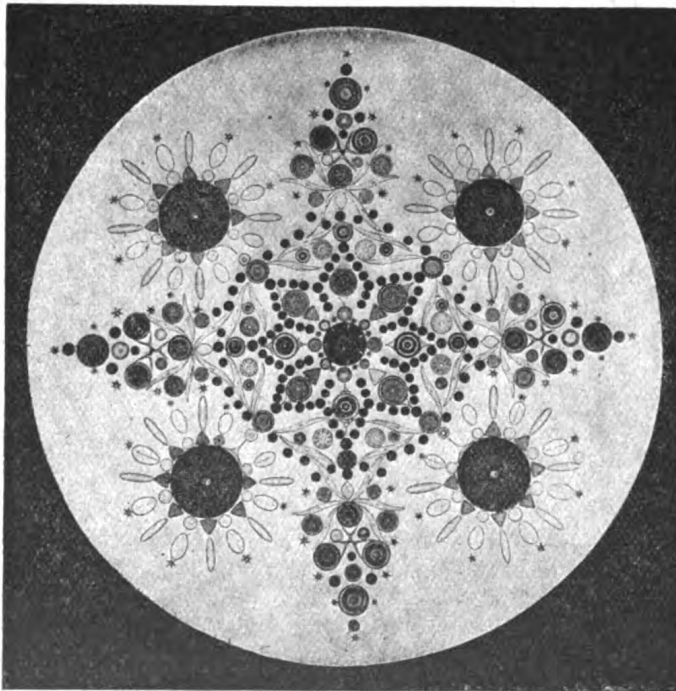


Abb. 3. Kreispräparat von Kieselalgen (Diatomeen) aus der Adererde. (Nach einem Präparat von Thum.)

Formen, die als Übertreibungen erscheinen und deshalb eher abschreckend wirken, erscheint ihm im Geiste der Zweck und mildert das Groteske;

man denke nur an die Gestalt des Kängurus, an die Schnäbel der Nashornvögel, an die Zange

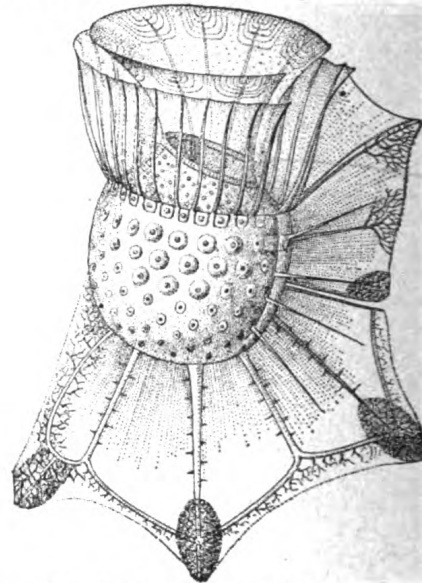


Abb. 4. Eine Turbinenzelle des Meeres (Peridineum). (Nach F. Stein.)

des Hirschkäfers. Daß auf diese Weise manche falsche Zweckbestimmung untergeschoben wird, sei zugegeben, ändert aber nichts an der Tatsache. Leben und Interesse gewinnt die bloße Form aber erst dadurch, daß zu ihr die Bewegung tritt. Ein Pferd auf der Weide läßt uns gewöhnlich kalt, solange es unbeweglich ist; vom Augenblick an, wo es sich mit fliegendem Schweiß und wehender Mähne, im Spiel der Muskeln und mit leuchtenden Augen, aus denen die Freude an der eigenen Körperkraft spricht, in Bewegung setzt, ruht unser Blick mit Wohlgefallen auf seiner Gestalt. Ähnlich ist es mit der kriechenden Schlange, der elegant schwimmenden Robbe, dem geschmeidigen Wiesel. Gerade die Tiere der zoologischen Gärten geben dem Besucher in ästhetischer Beziehung deshalb so wenig und wirken so oft abstoßend, weil ihnen die Bewegungsfähigkeit fehlt oder doch beschnitten ist; sobald aber der Klammeraffe mit seinen häßlichen, spinnenähnlichen langen Gliedmaßen zu klettern beginnt, verliert sich die Abneigung beim Anblick der eleganten Bewegungsformen, und selbst die plumpe Masse

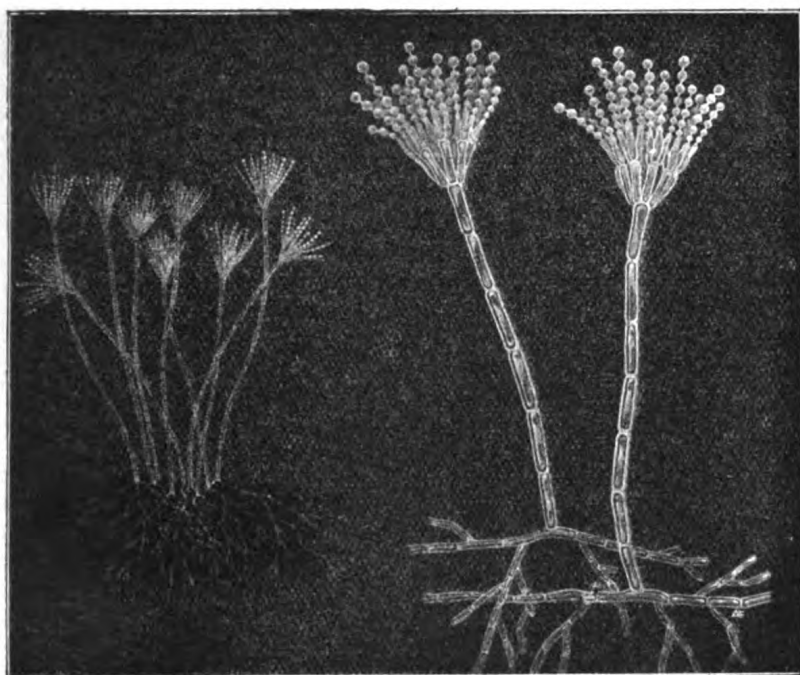


Abb. 5. Schimmelpilze, wie sie auf allen faulenden Hölzern zu Tausenden wachsen, unter dem Mikroskop betrachtet.

der Dickschäuter gewinnt ästhetisch, sobald sie sich in Bewegung zeigt.

Schneller noch und lebhafter als die Form wirkt die Farbe auf uns; die Pracht der Blüten erregt auch ein weniger empfängliches Gemüt, nicht die Farbe an sich, sondern ihr Gegensatz im Raum und in der Fläche, denn die Natur arbeitet vornehmlich mit Gegensätzen. Viel hat von ihr das moderne Kunstgewerbe gelernt, das leuchtende Farben nebeneinandersetzt, die man früher zusammenzubringen ängstlich vermieden hätte. Wie bei der Form, so erhöht sich der Genuß bei tieferem Eindringen in Einzelheiten. Man betrachte nur einmal mit der Lupe die Blüte eines Vergißme-

ebenso erst zur Geltung kommen wie ein Ölgemälde in einem stimmungsvollen Rahmen. Tote Naturgebilde, wie die edlen Gesteine, bedürfen eines solchen Hintergrundes noch mehr als lebende, von denen mehr Wärme ausgeht.

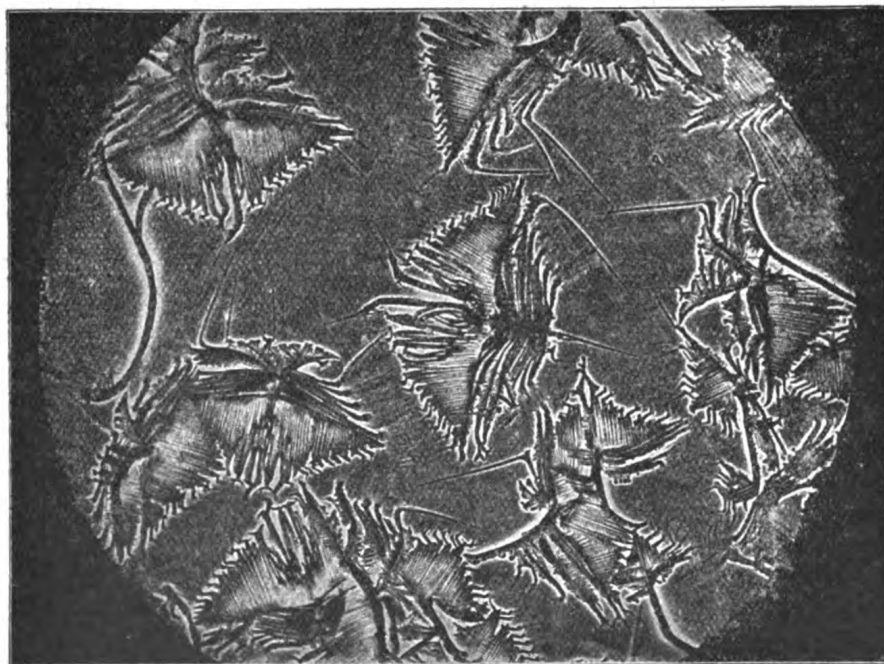


Abb. 6. Mikrophotographie von Kristallen, die durch Eintrocknen von Salzlösungen in mikroskopischen Präparaten erhalten wurden (nach Schenk).

nichts, eines Schneeglöckchens, und für den Kundigen erhöht sich der Genuß, wenn er an die Tatsache denkt, mit wie einfachen und wenigen Mitteln im Grunde genommen die Pflanze beim Ausbau ihrer Farbenorgane arbeitet. Nicht selten schaffen wir uns den Gegensatz selbst, wenigstens in Gedanken; eine blühende Rose, eine prächtig gefärbte Orchidee sehen wir im Geiste in einer passenden Vase, das Ganze auf einem ruhigen Hintergrund im Erker unseres Zimmers, eine an sich kalte Perle oder einen Edelstein umgeben unsere Gedanken mit einer schönen Fassung, in der sie

Die Pflanze eignet sich besonders als Hintergrund für das farbenpr채chtige Tier; man denke nur an ein rotes Marienk채ferchen, eine bunte Wespe oder eine schillernde Fliege auf grunem

achters; dieser verlangt, daB die Pflanze als solche, als Naturobjekt, auf ihn wirke, und eine kunsiliche Anlage wird um so eher sein Wohlgefallen erregen, je natrlicher sie erscheint, je

mehr Stamm, Blatt und Blute ihre Eigenart in ihrer Umwelt entwickeln und zeigen knnen. Deshalb scheinen auch die in streng geometrischen Formen im alten franzsischen Stil angelegten Gärten mit ihren kunsilich beschnittenen Hecken und Bäumen unserer heutigen, biologisch mehr interessierten Generation eher Karikaturen als kunsilische Nachbildungen der freien Natur in ihrem alle Gleichheit vermeidenden Schaffen zu sein. Direkt abstoBend wirkt die Farbe allein selten,

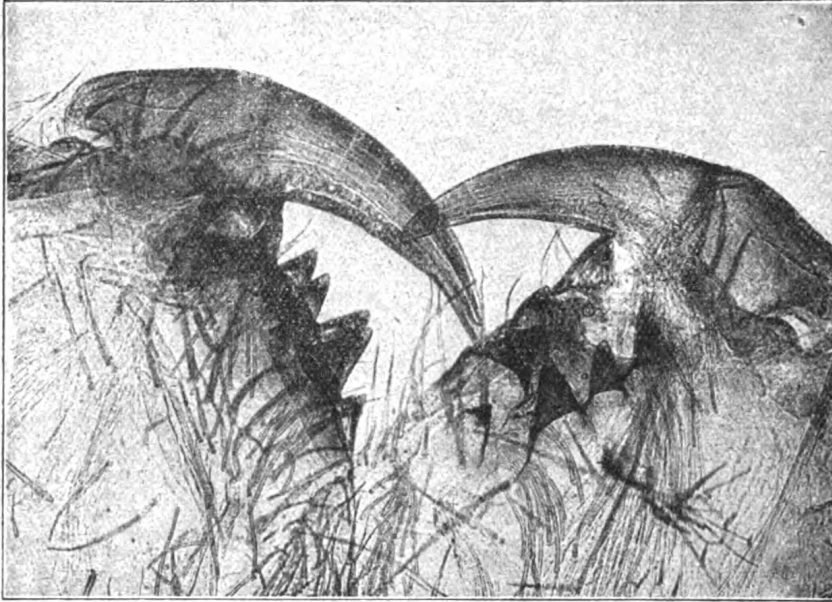


Abb. 7. Kieferföhler der Spinne, durch deren Zähne die Spinne ihr Gift in die Wundwunde ergiebt. Carl berg. fotogr. Aufnahme.

oder andersfarbigem Untergrunde. Auch der Landschaftsgärtner arbeitet mit der Wirkung der Gegensätze und des Hintergrundes und setzt farbenreiche Stauden vor die ruhige, einfarbige

nicht einmal in den düster gefärbten Blüten mancher Giftgewächse; daB sie aber doch ge-



Abb. 8. Spinnenfuß. Berg. mikrophotogr. Aufnahme.

Wand der Gehölze. Die kunsiliche Farbmischung des Teppichbeetes wird das für die Schönheiten der Natur weniger empfängliche Auge eher befriedigen als das des Naturbeob-



Abb. 9. Kupferteller, dunkel gefärbt, handgetrieben. Motiv: Skorpion, nach Goede's „Kunstformen der Natur“.

legentlich einen unästhetischen Eindruck hervorrufen kann, zeigen die prächtig rot und blau gefärbten Gefäßschwielen der Paviane, wo sie in

Gedanken in Verbindung mit der — wenn auch nur entfernt ähnlichen — Menschengestalt gebracht werden. Wie die Form, so gewinnt auch die Farbe an ästhetischer Eindrucksfähigkeit ungemein durch eine zu ihr tretende Bewegung.

Man denke nur an den in der Luft schaukelnden Prachtfalter, an den über das Wasser sausen- den Eisvogel, an den schreitenden Fasan, den ein Rad schlagenden Pfau, an die schwirrenden Kolibris und fliegenden Papageien, an das Leucht- käferchen in der dunklen Juni- nacht. Eine Schar schwarzer Krähen über einem im Abend- rot schimmernden Schneefelde, die im Mondlicht vom Sturm bewegten Wacholder in einer Heibelandschaft, das wogende Kornfeld mit seinen roten Mohn- flecken, die Meereswogen im feurigen Licht der Leucht- tierchen und andere Stimmungsbilder geben dem, der offene Augen dafür hat, Eindrücke von höchster ästhetischer Wirkung. Starke Gegen- sätze in der Farbenwirkung werden durch die Bewegung zu zarten Übergängen gemildert, genau so wie starre Formen sich durch sie in geschmeidige auf- lösen.

Daher wird der höchste ästhetische Genuß dort bereitet werden, wo Form und Farbe vereint sich mit zweckmäßig erscheinender Bewegung zu einem Bilde ergänzen; der auf einer Blüte die farbenprächtigen Flügel schlagende Admiral und andere Falter, wie die pracht- vollen südamerikanischen Orni- thopteren, unsere in leichtem Fluge über dem Wasser gaukelnden Schönlingsfarn und Libellen, die Seeanemonen und Seerosen in den Meerwasser-Aquarien, das bunte, wechselnde Leben auf den Korallenbänken tropischer Gesteine und anderes sind deutliche Beispiele. Nun kommt aber ein sol- cher Genuß einer ästhetischen Naturbetrachtung nicht von selbst; wie der Photograph nicht ohne Platte die Umgebung in eine Kamera zwingen kann, so muß auch der Mensch vor allem der Um-

welt ein aufnahmefähiges Gemüt entgegenbringen. Manches, was das Auge wahrnimmt, spricht von selbst zur Seele: Der Anblick eines Vogelnest- chens mit piependen Jungen, die Glucke mit ihren Küden, spielende Kätzchen und Hunde und

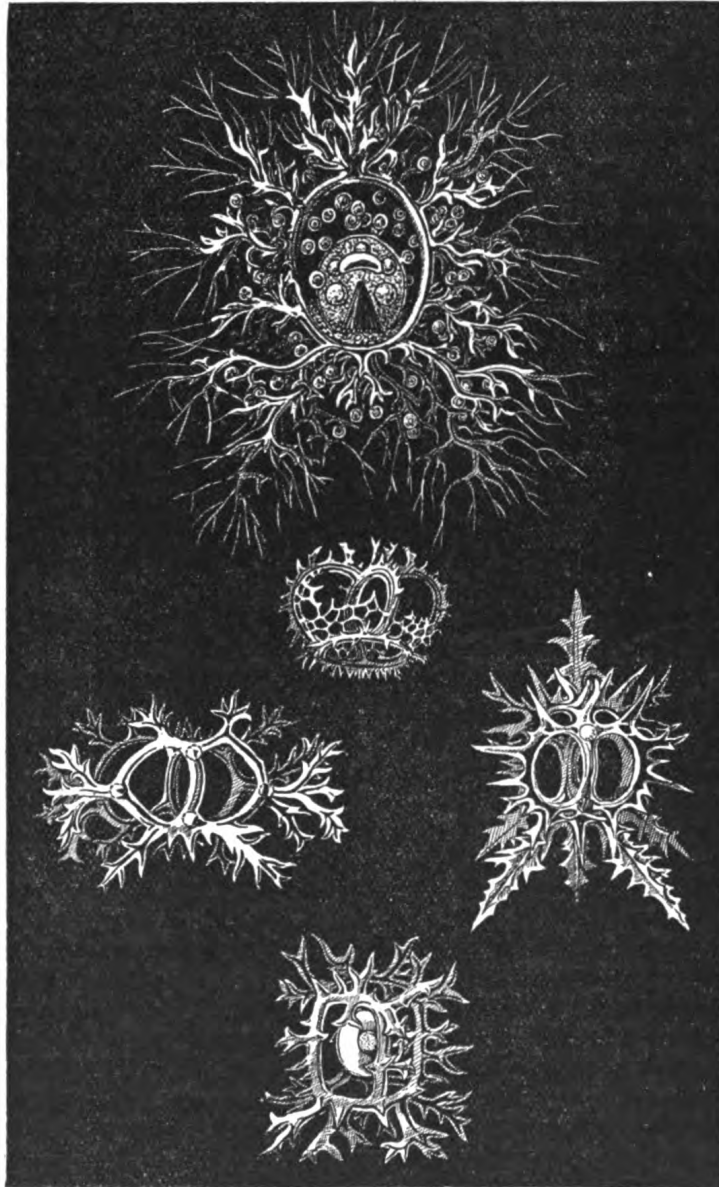


Abb. 10. Radiolarien aus Gaedel, Kunstformen der Natur. Oben *Lithocircus magnificus* (Kieselfeste mit dem lebenden Tier), darunter *Acanthodeemia corona*, *Octotympanum cervicorne* (links), *Tympaniscus tripodiscus* (rechts), *Lithoculus astragalus* (ganz unten).

vielen andere. Die Mehrzahl der Genüsse auf biologischem Gebiete muß aber verdient werden, und zwar dadurch, daß man Tier und Pflanze Beachtung entgegenbringt und sich in ihre Eigen- art zu vertiefen sucht; mit wachsendem Verständ- nis wird auch die Genußfähigkeit rasch steigen.

Wer freilich in der Bienenwabe nichts anderes sieht als ein Mittel zum Vergen des süßen Honigs, und bei jeder schönen Vogelfeder nur an den neuen Winterhut denkt, dem wird das Schöne, das sich den mit offenen Augen Sehen-

den bietet, immer ein Buch mit sieben Siegeln bleiben. Und wie nötig haben wir gerade heute den Trost, den ein stiller Versenken in dem Reiche der schönen Natur gewährt!

Neues von den seltenen Erden.¹

Von J. Anthony.

Als „seltene Erden“ bezeichnet man Mineralien, die sich an verschiedenen Punkten der Erde vorfinden, aber keine reinen Erden in dem ursprünglichen Sinne sind, sondern seltene Metalle enthalten. Ob sie tatsächlich selten sind, wissen wir freilich nicht, denn es kann auch ihnen gehen wie dem Aluminium: Es war nur selten und teuer, bis es in großen Mengen aus der Tonerde gewonnen wurde.

Während früher nur Grönland, Schweden und Nordamerika als Lieferanten der Mineralien mit seltenen Erden genannt wurden, ist inzwischen Brasilien längst in die vordere Reihe gerückt. Es liefert hauptsächlich Monazit sand, der sich als ein besonders ergiebiger Ausgangsstoff erwiesen hat, denn er enthält Zer, Thorium, Lanthan, Neodym, Praseodym, Yttrium, Erbium, Mesothorium und Radium, also eine Reihe von Stoffen, von denen der Laie wenigstens einzelne schon als wertvoll kennt. So bildet das Zer einen Bestandteil der in Feuerzeugen benützten kleinen Zündsteine, das Thorium wird für die Herstellung der Gas-Glühstrümpfe verwendet, und das Radium und Mesothorium leisten ja längst vielseitige Dienste.

Die Verwendung des Zers zu Zündsteinen ist verhältnismäßig jungen Datums. 1903 entdeckte Welbafsch, daß gewisse Mischungen seltener Erden beim Feilen glänzende Funken gaben, die brennbare Gase entzünden konnten. Man probte nun einzelne Mischungen aus, bis man das günstigste Verhältnis gefunden hatte. Es ist derselbe Vorgang wie beim Stahl, nur daß beim Zer der Funke viel leichter erzeugt wird. Über die wissenschaftliche Erklärung dieser Erscheinung sind schon verschiedene Theorien aufgestellt worden, die sich aber widersprechen und in der Praxis nicht bestätigt worden sind.

¹ Im Kosmoshandwörter von 1914 (S. 414 ff. und 477 f.) haben wir über die seltenen Erden einen Artikel gebracht, der sie hauptsächlich vom chemischen Standpunkt aus beleuchtete und namentlich in geistreicher Weise zeigte, wie man auf spekulativem Wege Kenntnis von ihrem Vorkommen erhielt. Die Industrie der seltenen Erden hat sich seither vielfach verändert, so daß wir hier noch einiges zur Ergänzung bringen wollen.

Von besonderem Wert ist die Gewinnung des Thoriums aus dem Monazit. Das salpetersaure Thorium ist der Rohstoff für die Zubereitung der Glühstrümpfe, — und diese Industrie verarbeitet bereits jährlich mehrere Tausend Tonnen Monazit. Allein die Vereinigten Staaten haben in den letzten Jahren 80 Millionen Glühstrümpfe verbraucht!

In dem natürlichen Mineral finden sich nur etwa 10% Thorium. Für einen Glühstrumpf wird etwa $\frac{1}{2}$ Gramm Thoriumoxyd gebraucht, das einem Gramm salpetersaurem Thorium entspricht. Im wesentlichen besteht die Herstellung darin, daß ein baumwollenes oder seidenes Gewebe mit offenen Maschen in eine Lösung von salpetersaurem Thorium, der 1% Zer zugesetzt ist, getaucht wird. Verbrennt man den Strumpf, so brennt der aus der Baumwolle- oder Seidenzellulose bestehende organische Teil, während die Überreste des Thoriumoxyds und des Zers verbleiben.

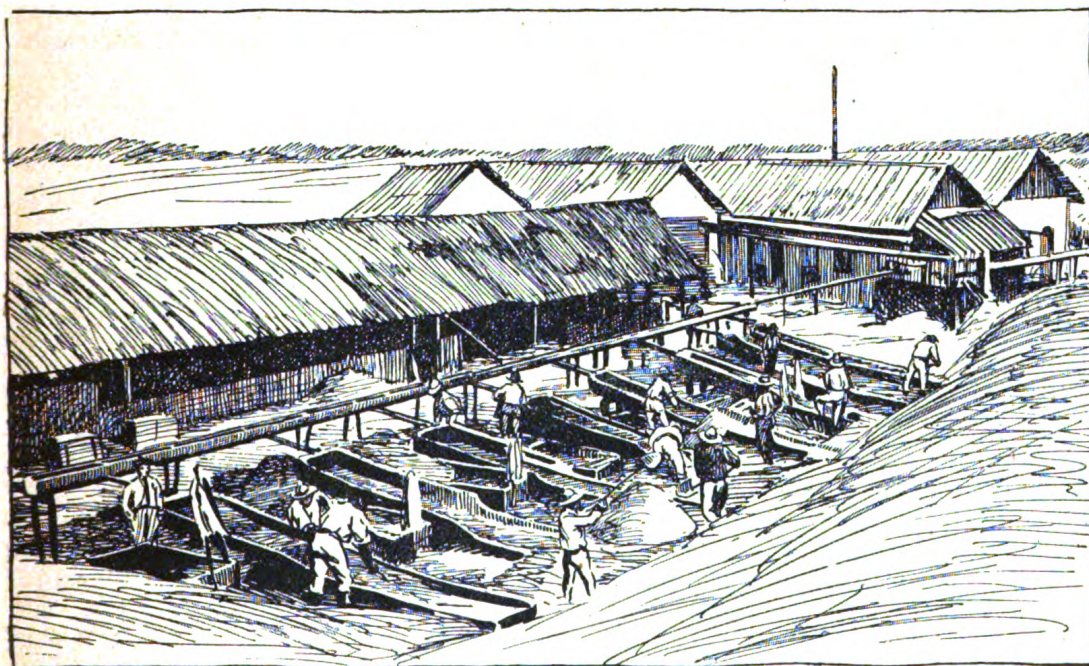
Die ersten Mineralien, aus denen man Thorium, Zer und andere seltene Erden gewann, kamen aus Norwegen; aber sie fanden sich dort nur in so geringen Mengen vor, daß der Preis der daraus abgeschiedenen Metalle naturgemäß sehr hoch war. Man suchte deshalb auch in anderen Ländern nach seltenen Erden, und wenn man auch solche in Grönland, Schweden und Nordamerika fand, so erwies sich doch die Entdeckung des Monazitandes im Jahre 1888 im Staate Bahia in Brasilien als die fruchtbarste Fundstelle. Die Lager dort decken den Bedarf der Industrie an Thorium für die ganze Welt zu einem verhältnismäßig billigen Preise.

Längere Zeit lieferten die deutschen chemischen Fabriken allein dem Weltmarkt salpetersaures Thorium. 1902 wurde zwischen vier deutschen und einer österreichischen chemischen Fabrik und der brasilianischen Monazitgesellschaft eine Vereinbarung geschlossen, die als „Deutsche Thorium-Konvention“ bezeichnet wird. Sie war natürlich der Industrie der anderen

Länder ein Dorn im Auge, und diese ruhte nicht eher, als bis es ihr gelungen war, sie zu durchbrechen. Die brasilianische Regierung grub nämlich ein altes, längst vergessenes Gesetz aus, wonach alle Küsten des Landes und alle Ufer der schiffbaren Flüsse zu Verteidigungszwecken ausschließlich der Bundesregierung gehören. Daraus schloß man, daß keine Privatperson das Recht habe, eines jener Gebiete ohne Genehmigung der obersten Behörde auszunutzen. Dadurch war das erwähnte Sonderrecht durchbrochen, und Brasilien lieferte nunmehr Monazit an verschiedene Länder. G. Kerormel, der in der Zeitschrift „Sciences et Voyages“ dieses berichtet, weist auf den daraufhin eintretenden

der chemischen Industrie nicht mehr von Deutschland abhängig ist. Vor einigen Jahren hat sich eine französische Gesellschaft gebildet, die aus dem Monazit nicht bloß Thorium und Zerk, sondern auch Praseodym, Neodym, Yttrium und die radioaktiven Metalle gewinnt. Monazit hat ja auch radioaktive Eigenschaften, die — eben wegen des Gehalts an Radium und Mesothorium — stark genug sind, eine photographische Platte zu beeinflussen.

In Brasilien findet sich das Monazit hauptsächlich in dem Geröll der kleinen Flüsse und in dem Küstenande. Man hat es aber schon im Granit und in den Felschichten entdeckt. Außer in Norwegen hat man es in den



Das Waschen des Monazitandes in Brasilien.

Preissturz hin: Das salpetersaure Thorium, das 1894 bis zu 2000 Franken das Kilo bezahlte, kostete 1896 nur noch 187 Fr., 1904 65 und vor kurzem nur mehr 30 Fr. Er vergiftet dabei aber zu erwähnen, daß neue Stoffe anfänglich stets teuer sind, und daß sich der Preis von selbst senkt, sobald mit der Verwendungsmöglichkeit die Herstellung zunimmt und andererseits, infolge verbesserter Verfahren die Herstellungskosten geringer werden.

Seit dem Weltkrieg ist Brasilien der Hauptlieferant von Monazit für die Glühstrumpf-Industrie, wie auch für die Feuerstein-Industrie. Besonders in Frankreich ist man stolz darauf, daß man jetzt wenigstens auf diesen Gebieten

Vereinigten Staaten und zwar in Carolina, ferner in Südafrika, auf Ceylon, in Australien, sowie in Jekaterinenburg in Rußland angetroffen. Die größten Mengen kommen aber, wie gesagt, immer noch aus Brasilien.

Es gibt jetzt Monazit-Prospektoren, wie es einst Gold-Prospektoren gab. Wie Rithill berichtet, bedienen sie sich eines Taschenspektroskops, um an Ort und Stelle die Erde zu untersuchen. Man breitet konzentrierten Sand auf ein Stück Papier oder Leinwand aus und hält das Spektroskop über den Sand, und zwar so, daß das natürliche Licht direkt darauf fällt. Nun stellt sich bei den seltenen Erden das Spektrum nicht wie beim Sonnenlicht als ein

steter Übergang der einzelnen Regenbogenfarben ineinander dar, sondern man beobachtet einzelne farbige Linien und Bänder, zwischen denen der übrige Teil schwarz erscheint. Dabei zeigt jede Erde eine Reihe von Farbstreifen, die nur ihr allein eigentümlich ist. Auf diese Weise kann man also genau erkennen, welche seltene Erde man vor sich hat — ja es ist so den Prospektoren möglich, auch in Gegenden, wo ihnen kein Laboratorium zur Verfügung steht, die Anwesenheit von Monazit festzustellen.

Hat man ein Lager entdeckt, so verfährt man ähnlich wie bei der Goldgewinnung. Der Sand wird in großen Trögen gewaschen (s. Abb.). Durch das Wasser werden die leichteren Bestandteile ausgeschieden. Der Rest enthält ungefähr 35% Monazit. Da dieser Sand nun oft noch andere wertvolle Bestandteile in sich birgt, Turmalin, Olivin, Granat und sogar Gold, wird er in einem Separator weiter bearbeitet. Die Ausscheidung erfolgt auf elektro-magnetischem Wege. In dem Separator befinden sich zwei Magnete,

von denen der eine fast doppelt so groß ist als der andere. Jeder der beiden Magnete hat zwei Paar Pole, die vier magnetische Felder bilden. Man schaltet nun einen Strom so ein, daß der eine Pol den einen Körper, der andere einen andern ausscheidet. Ein besonders günstiges Ergebnis wird erzielt, wenn der konzentrierte Monazitand nicht bloß in der Sonne getrocknet, sondern auch erwärmt worden ist; das Material ist dann magnetischer geworden. Das so gereinigte Monazit wird dann an die Fabriken versandt, die die einzelnen wertvollen Metalle daraus gewinnen.

Das Zer wird jetzt zumeist aus den Rückständen des Monazits bereitet, die sich bei der Herstellung der Glühstrümpfe in großer Menge ergeben. Während früher die Feuersteine, die $\frac{1}{4}$ Gramm Zer enthielten, lediglich als ein wissenschaftliches Spielzeug betrachtet wurden, sind sie jetzt in allen Ländern mit Bündholz-Monopol oder hohen Bündholzsteuern, d. h. mit teuren und schlechten Bündhölzern, sehr begehrt.

Unterscheidung von Menschenrassen durch Blutuntersuchung.

von H. v. Beznák.

Schon seit längerer Zeit sind biologische Blutreaktionen bekannt, durch die das Blut von verschiedenen Tieren unterschieden werden kann.¹ Wird z. B. ein Kaninchen mit Pferdeblut geimpft, so gibt nach einiger Zeit sein Blutserum Fällungen² mit Pferde- serum (die sogen. Präzipitationsreaktion). Dieses Verfahren wird vielfach in der gerichtsarztlichen Praxis angewendet, um z. B. von einem Blutstreck zu bestimmen, ob er von Menschen- oder Tierblut stammt. Andererseits gelang es dadurch auch, die Verwandtschaft zwischen verschiedenen Tierrassen aufzuklären; denn das Serum eines mit Pferde- serum geimpften Kaninchens gibt nur mit Pferde- serum, nicht aber mit Ochsen- serum nach Impfung mit Hundeblood, nur mit Hundeblood, weniger mit Wolfsblood, u. U. auch mit Fuchsblood, Fällungen. Man kann also nur bei verwandten Tierrassen Fällungen bekommen. Von zahlreichen untersuchten Affenstämmen gab nur das Serum von Menschenaffen Fällungen mit dem Serum eines Kaninchens, das mit Men-

schensblut vorbehandelt war. Auf diese Weise gelingt es also, eine biologische Ähnlichkeit als Ausdruck einer Stammesverwandtschaft zwischen Menschenaffen und Mensch nachzuweisen.

Weiter kam man aber auf diesem Wege trotz zahlreicher Versuche nicht; so gelang es z. B. nicht, das Blut verschiedener Menschen, Familien oder Menschenrassen unzweifelhaft zu unterscheiden. Dies erreichte man erst in der letzten Zeit mit Hilfe einer anderen serologischen Methode, der sog. Hämagglutination.³ Es ergab sich, daß, wenn Blutserum, z. B. eines Schafes, mit roten Blutkörperchen des Menschen oder des Hundes usw. zusammengebracht wird, diese Blutkörperchen sogleich zusammengeballt (agglutiniert) werden und in groben Klumpen zu Boden sinken. Weiter fand man, daß die Erscheinung nicht nur zwischen verschiedenen Tierrassen (als Heteroagglutination) vorkommt, sondern daß selbst das Serum einzelner Menschen die Blutkörperchen von andern agglutiniert, während ihre Blutkörperchen wieder vom Serum der vorigen agglutiniert werden, wenn man gegenseitig Blutserum und rote Blutkörperchen mischt.

¹ Vergl. hierzu den Aufsatz von Dr. med. Deller über „Neue Ziele der medicin. Wissenschaft“ im Stömos-Handwörter 1912, S. 254.

² Fällung ist die Abscheidung eines Niederschlags.

³ Häma, griechisch = Blut.

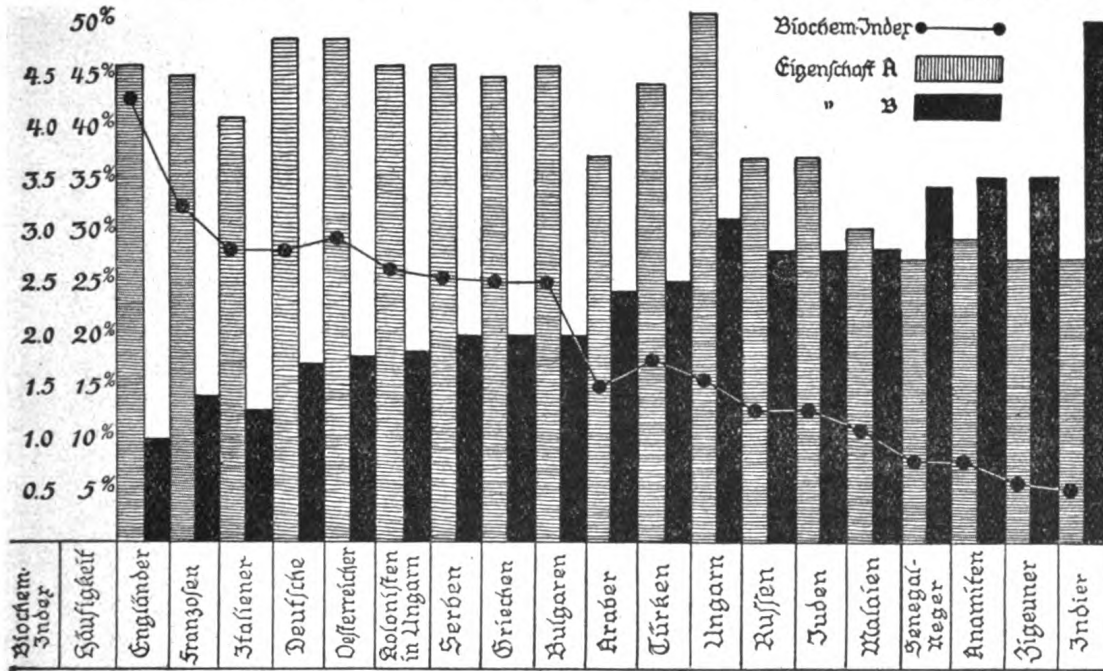
Man hat diese beiden Arten von Menschen als Gruppe A und B bezeichnet; doch gibt es auch Menschen, deren Blutserum die Eigenschaft A und B enthält, also beide Gruppen agglutiniert (AB), und schließlich solche, die keine von beiden Eigenschaften aufweisen (O). In der folgenden kleinen Tabelle sind diese Gruppen zusammengestellt.

Blutkörperchen	Serum			
Gruppe	AB	A	B	O
AB	—	+	+	+
A	—	—	+	+
B	—	+	—	+
O	—	—	—	—

Untersucht man z. B. einige hundert Leute, so wird man unter ihnen sehr bald für jede Gruppe Vertreter finden, wobei es natürlich

waren, war man sich doch über ihre Bedeutung gar nicht klar. Erst nach dem Krieg wurden Untersuchungen veröffentlicht, die an dem bunt zusammengewürfelten Ententeheere der Salonikarmee ausgeführt wurden,⁴ und gleichzeitig berichteten ungarische Forscher, daß in Ungarn die Häufigkeit der einzelnen Gruppen anders ist als in Deutschland.⁵ Nach diesen Untersuchungen sind Menschen mit der Eigenschaft A bei westlichen und nördlichen Rassen viel häufiger als die mit B; bei Völkern im Süden und Osten ist es aber gerade umgekehrt.

Will man bei einem Volk die Häufigkeit der A- und B-Eigenschaft berechnen, so muß man natürlich zur Gruppe A wie zur Gruppe B auch die Individuen hinzuzählen, die beide (AB) Eigenschaften enthalten. Erst so bekommt man ein Bild von der Verbreitung der Eigenschaft A



Die Verteilung der Eigenschaften A und B bei verschiedenen Völkern, festgestellt mit Hilfe der Hämagglutination.

zuerst völlig gleich bleibt, welche Gruppe man A und B nennt. Man hat sich aber dahin geeinigt, die in Deutschland und England häufigere Gruppe mit A zu bezeichnen. Nach dieser Einteilung ist die Anzahl von Menschen, die zu jeder Gruppe gehören, in Österreich und Deutschland gleichbleibend: 43% für Gruppe A, 12% für Gruppe B, 5% für Gruppe AB und 40% für Gruppe O. In England und Amerika weichen die Ergebnisse nur wenig davon ab. —

Trotzdem diese sehr merkwürdigen Feststellungen schon seit fast zwei Jahrzehnten bekannt

oder B bei einer Rasse. Will man dieses Verhältnis der beiden Gruppen zahlenmäßig ausdrücken, so erhält man $\frac{A}{B}$ als den biochemischen Rassenindex. Dieser beträgt bei Engländern 4 bis 5, d. h. es gibt 4 bis 5mal mehr Menschen mit der Eigenschaft A als B; dagegen bei den Indiern nur 0,5, d. h. also nur halb soviel A als B. In dem obigen Schaubild sind diese Verhältnisse sehr deutlich zum Ausdruck gebracht. Schraffiert

⁴ R. u. B. Strickfeld, Lancet 1919.

⁵ Verzá, u. Beszeczky, Bloch. Stchr. 1920.

bedeutet die Eigenschaft A, schwarz die Eigenschaft B. Man sieht genau, daß von Westen nach Osten A abnimmt, B dagegen zunimmt. Die Völker stehen in der folgenden Reihenfolge nebeneinander, wenn man die mit höchstem Index zuerst nimmt: Engländer, Amerikaner, Franzosen, Italiener, Deutsche, Österreicher, Deutsche Kolonisten in Ungarn, Serben, Griechen, Bulgaren, Türken, Ungarn, Araber, Russen, Juden (aus Monastir), Malaien, Senegalneger, Anamiten, Indier und Zigeuner.

Im allgemeinen folgen sie einander ihrer geographischen Verteilung nach. Man könnte dabei vielleicht an klimatische Verschiedenheiten denken, es handelt sich indessen um Rasseigenschaften der Völker. Dafür drei sehr interessante Beweise: Die Ungarn, die in Debreczin leben, stehen in ihrer Gruppenhäufigkeit am nächsten den Türken. Nun lehren die Geschichte und die Sprachwissenschaft, daß die Ungarn zum ural-altaischen Völkerstamm gehören. Sie lebten vor etwa 1200 Jahren noch mit Stämmen zusammen, die sich dann südwärts in die Gegenden nördlich vom Schwarzen Meer wandten und um das Jahr 896 in ihre jetzige Heimat kamen. Hier äußert sich also eine mehr als 1200 Jahre alte Stammesverwandtschaft. Allerdings ist der

Wert dieser Zahl dadurch gemindert, daß später noch das Land lange unter Türkenherrschaft stand und damit auch noch weitere Einflüsse vorhanden sein können. — Dagegen zeigen die Untersuchungen an Zigeunern vollständig dieselben Zahlen wie bei Indiern. Nun sind die Zigeuner, soviel man weiß, um das Jahr 1400 in Mitteleuropa aufgetaucht, nachdem sie wahrscheinlich 200 Jahre vorher durch mongolische Einfälle aus Hindien, ihrer Heimat, vertrieben worden waren. — Deutsche Kolonisten endlich, die seit mehr als 200 Jahren in Ungarn angesiedelt sind, geben die gleichen Werte, die man auch heute in Deutschland findet.

So wurde die Blutuntersuchung durch Hämagglutination zu einer Methode der Rassenforschung. Freilich ist es nicht möglich, von einem bestimmten einzelnen Menschen zu sagen, ob er zu dieser oder jener Rasse gehört; nur die Häufigkeit der verschiedenen Eigenschaften bei einer Rasse zeigt die erforderlichen Unterschiede. Auf jeden Fall ist es aber sehr merkwürdig, daß bei jeder Rasse beide Eigenschaften gefunden werden, und es muß die Aufgabe weiterer Forschung bleiben, nach der Urheimat der beiden Eigenschaften A und B zu suchen.

Dränage.

Ein Kapitel aus der Bodenverbesserung.

von Walthcr Flaig.

Wer im Sommer oder Herbst des vergangenen Jahres prüfenden Auges durch die Äder und Felderbreiten schritt, der konnte mit Sorge und Wehmut die oft verheerende Wirkung der allzureichen Niederschläge verfolgen. Die stürzenden Wasser rissen nicht nur tiefe Furchen und Gräben in die Beete, sie überfluteten auch weite Ader- und Wiesenstreifen, so daß die Feldfrüchte mancherorts — wie der Bauer sagt — zu „ersaufen“ drohten.

Aber da und dort traf man einzelne Äder oder auch ganze „Schläge“ und „Gewandungen“, die trotz der Regenfälle, trotz flacher Lage verhältnismäßig trocken und erstaunlich gut standen. Ein kundiges Auge konnte dort leicht irgendwo in einem tiefen Graben am Rande eines solchen Schlags eine Öffnung in der Grabenwand entdecken, aus der sich ein starker rauschender Wasserstrom in die Grabensohle ergoß: die Ausmündung einer Dränage oder Dränierung.

Dränage — ein Wort, das man jetzt

viel hört, denn in Zeiten der Not, wenn, wie heute, Lebensmittelteuerung und -mangel drücken und drohen, da erschallen ja gerne und plötzlich solche Rufe nach „Dränage“, „Urbarmachung des Odlandes“, kurz „Bodenverbesserungen“, „Produktionssteigerung“ und wie die Schlagworte alle heißen. Aber nur wenige der Auser wissen, daß alle diese Verbesserungen, deren Wert der Landwirt recht wohl erkennt, riesige Geldmittel und viel Arbeit und Zeit erfordern, und daß Odland eben Odland ist und bleibt, Odland, das ein Urbarmachen nur ganz selten lohnt und aus dem nichts zu holen ist, oft kaum Futter für genügsame Schafe.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei wasserüberreichem, versumpftem Gelände. Wasser ist zwar unentbehrlich fürs Pflanzenleben, und wo es mangelt, da herrscht bald Dürre und Pflanzenstod; aber auch ein Allzuviel ist der Pflanze und besonders der Kulturpflanze schädlich (abgesehen von den Wasserpflanzen, die natürlich

durch besondere Einrichtungen an ihre nasse Umgebung angepaßt sind).

Die Niederschläge, d. h. die Wasser, die sich in Tropfen- oder Kristallform auf der Erdober-

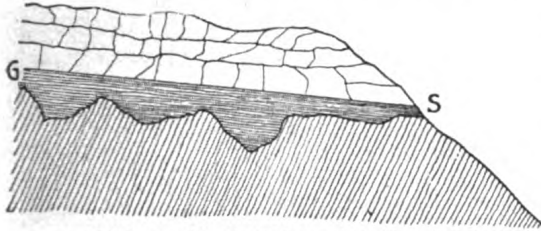


Abb. 1. Die Entstehung des Grundwassers.

□ = Durchlässige Schicht.

■ = Grundwasser führende Schicht.

▨ = Undurchlässige Schicht.

G-S = Grundwasserspiegel und Richtung des Grundwasserstromes. Bei S (sog. Quellhorizont) entsteht durch Austreten des Grundwassers eine Quelle.

fläche niederschlagen, gehen verschiedene Wege. Rund $\frac{3}{6}$, d. h. die Hälfte, verdunsten oder fließen als Tag- oder Oberwasser oberflächlich ab. Die anderen $\frac{3}{6}$ dringen in das Erdreich ein, aber bevor sie in die tieferen Schichten „versickern“, reißen die durstigen Pflanzen mit den Wurzeln noch $\frac{1}{6}$ an sich. Was nun übrigbleibt ($\frac{2}{6}$), muß zunächst die „Wasserkapazität“, d. h. die Aufnahmefähigkeit des jeweiligen Bodens, befriedigen. Ist der Boden gesättigt, dann geht das übrige Wasser in tiefere Schichten, bis es sich über undurchlässigen Schichten als Grund- oder Unterwasser ansammelt. Man spricht dann auch von Stau- oder Schichtwasser, und, wenn es wieder zutage tritt, von Quellwasser (Abb. 1).

In flachen, wasserarmen Gegenden, ohne Oberwasser und Quellen, gewinnt man das Grundwasser in Ziehbrunnen, jenen tiefen, rundgemauerten Schächten, wie man sie auch bei uns in Dörfern und alten Burghöfen noch trifft. Auch das Grundwasser fließt, denn die undurchlässige Stauschicht aus Ton, Fels usw. wird fast immer eine gewisse Neigung haben, der das Stauwasser folgt (Abb. 1). Doch darf man sich, wenn von einem „Grundwasserstrom“ die Rede ist, keinen starken Wasserlauf nach der Art der oberirdischen Bäche und Flüsse vorstellen, denn dieser „Strom“ besteht nur seiner Bewegung und dem Namen nach. In Wirklichkeit drängt er sich tropfenweise in feinsten Verteilung durch die oft winzigen Zwischenräume der tieferen Schichten.

Jene Grundwasserbrunnenschächte lieferten auch den Beweis für das Fließen des Grundwassers. Um die Frage zu erforschen, setzte man kleine leichte Schwimmer (Korkschiffchen) auf die Mitte des Wasserspiegels in der Tiefe des Ziehbrunnens. Und wirklich zog im Laufe der Zeit eine sonst unmerkliche Strömung den Schwimmer — so oft man den Versuch auch wiederholte — immer nach einer bestimmten Seite des Schachtes und drückte ihn dort an die Mauer, ein Beweis für das Fließen und die Richtung des Grundwasserstroms.

Es kann nun sein, daß das Grundwasser durch ungünstig gelagerte undurchlässige Schichten und mancherlei andere Ursachen — z. B. durch „Horizontalwasser“, das von überfüllten benachbarten Wasserläufen oder Seen seitwärts hereindringt — so hoch angestaut wird, daß es an der Oberfläche allorts mit seinem Wasserüberfluß in Erscheinung tritt: Der Grundwasserspiegel steigt, der Acker versumpft, die Wiese wird „sauer“. Das Wasser selbst ist ja den Pflanzen nicht unmittelbar schädlich. Man hat durch Wasserkulturversuche — Pflanzen wurden in chemisch reinem Wasser, dem man nur die notwendigsten Nährstoffe zusetzte, zum Blühen und Reifen gebracht — gezeigt, daß sie auch im Wasser leben können. Es sind andere Gründe:

Nasser Boden ist stets kälter, als die trockene Erde. Die Bauern sprechen deshalb geradezu von „kalten Böden“.

Weiter „schließt“ das zuviel an Wasser den Boden und verhindert den Luftzutritt und

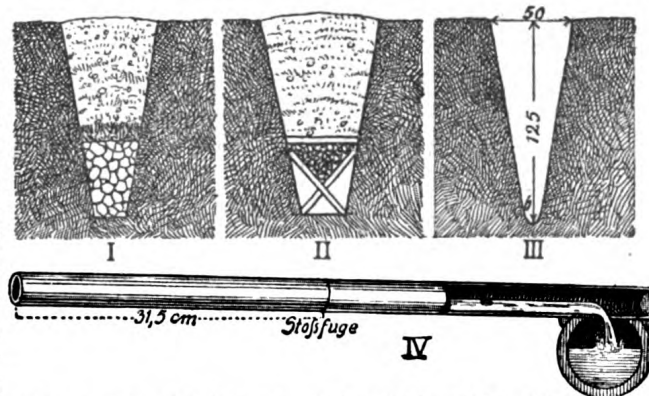


Abb. 2. I Ein Feldsteindrän. II Ein Faschindrän. III Graben für einen neugelegten Röhrendrän. Die Sohle ist so schmal als möglich und bereits der Röhre angepaßt. IV Darstellung zweier Röhren eines Saugdräns und dessen Einmündung in den stärkeren Sammeldrän.

damit auch die Sauerstoffzufuhr. Bodenkälte und Sauerstoffmangel haben aber sehr böse Folgen, denn sie verhindern die für die Bereitung der Pflanzennährstoffe so notwendigen

Verbrennungs- (Drydations-) und Verwitterungsvorgänge, ja sie wenden sie sogar zum schlechten und verwandeln die Humuskörper anstatt in Pflanzennährstoffe (z. B. Ammoniak und Kohlendioxyd) in pflanzen schädliche Stoffe (saure Humusstoffe, Kohlenwasserstoffe, Nitrite, freier Stickstoff, Eisenoxydsulfate, Metallsulfide usw.). Eine schlechte Ernte wird die Folge sein. Die „kalten Böden“ haben aber noch mehr Nachteile. Sie trocknen sehr schwer und können deshalb nicht rechtzeitig bearbeitet werden. Bestellung und Ernte werden hinausgeschoben, der „Kulturaufwand“ wird größer, d. h. ihre Bearbeitung kostet mehr als die trockener Böden.

Einmal, als noch viel Urland brach lag, und jeder sich ein gutes Stück auswählen konnte, da ließ man kalte Böden eben liegen, aber heute, wo jedes kleinste Stück Land der Acker-

übel brachten den Bauer auf den Gedanken, die Gräben wieder so zu füllen, daß auf ihrem Grund der Wasserabfluß durch irgendeine durchlässige Füllung gesichert war, die darüberliegende Erdschicht aber doch wieder bearbeitet werden konnte.

Wo viel Steine auf dem Acker oder in der Nähe waren, da warf er diese einfach hinein, unten die groben Stücke, darauf den feineren Kiez und Grus und endlich wieder die Erde. Da aber das Sickerwasser die Öffnungen zwischen den Steinen bald mit Schlamm verstopfte, so schaltete er das nächste Mal eine Rasenschicht zwischen Steine und Erde ein; diese Schicht wirkte als Filter und ließ wohl das Wasser, nicht aber den Schlamm hindurch: Ein Feldsteindrän oder kurz Steindrän war fertig (Abb. 2, I). Wo Steine mangelten oder wo sie — wie im Moorboden — im weichen Grund

versunken wären, da half man sich mit Torfdrän aus hohl zusammengestellten, fest gepreßten Torfziegeln, oder mit gepreßten oder hohl gestochenen Torfröhren, oder man stellte Torfsteile, unter denen ein Hohlraum blieb, in der Grabensohle gegeneinander. Einfacher war es, die ausgegrabenen Wurzeln und Stöcke an Stelle der Steine als Wurzelstangendrän zu verwenden. Kunstvoller waren freilich die Faschindrän (Abb. 2, II). Man zwängte Pflöcke kreuzweise in den Grabengrund und füllte den obersten Winkel des Kreuzes mit Astwerk, durch das das Wasser dann in die darunterliegenden

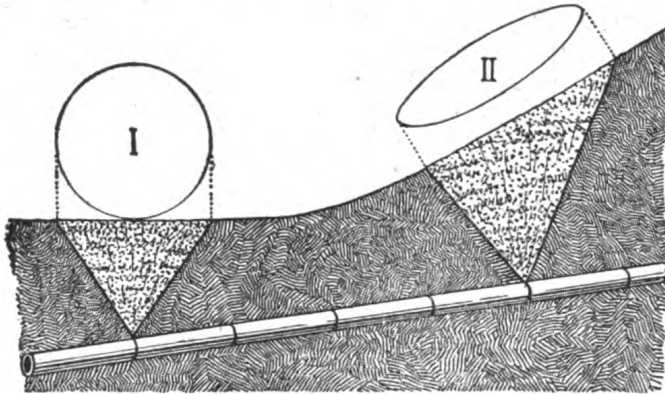


Abb. 3. Darstellung eines Saugdräns und des Wirkungsbereiches (Entwässerungsgebietes) der Stosfugen bei ebener (I) und bei geneigter (II) Erdoberfläche.

kultur dienen muß, da sind auch diese weniger guten Schläge alle als Acker und Wiese unter Pflug und Sense. Schon frühzeitig versuchte natürlich der Bauer, die Mängel abzustellen. Wie er sich bei Wassermangel durch Bewässerung half, so half er sich hier bei Wasserüberschuß durch Entwässerung.

Um das nötige Gefälle, die sogenannten Vorflut, zu erhalten und das Wasser zum Abfluß zu bringen, vertiefte er zunächst die natürlichen Wasserläufe. Wo dies nicht genügte, da durchzog er das feuchte Land mit künstlichen Gräben und kleinen Kanälen, die in die natürlichen Wasserläufe ausmündeten. Diese offenen Gräben bildeten aber bald ein großes Hindernis für die Bestellung, sie konnten oft mit Vieh und Ackergerät nicht überquert werden, man mußte Brücken bauen usw.; außerdem raubten sie viel gutes Land. Diese

Hohlräume hindurchfilterte. Noch vollkommener sind endlich die Holzkastendrän, d. h. lange, viereckige Holzkästen mit Schlitzen an den Seiten, die in die Grabensohle gelegt und eingedeckt wurden.

Alle diese Vorläufer der eigentlichen Drainage zeigten aber große Mängel; sie verschlammten mit der Zeit, das Holz verdarb, fiel zusammen und verstopfte die Abzüge, und nach 10 oder 15 Jahren versagten sie in der Regel. Wenn sie auch da und dort noch gebaut werden, so sind sie doch im allgemeinen durch eine Ertragsminderung, die diese Mängel beseitigt, verdrängt worden. Um das Jahr 1840 erfand man nämlich in England die Röhrenentwässerung oder „drainage“ (von to drain = ablassen, [mit Röhren] entwässern; die allgemeine übliche französische Aussprache des Wortes ist also streng genommen falsch).

Bei dieser Erfindung treten an Stelle von Steinen, Holz usw. gebrannte, aber nicht geglättete (glasierte) Ton- oder Zementröhren, die, mit den Öffnungen aneinander ge-

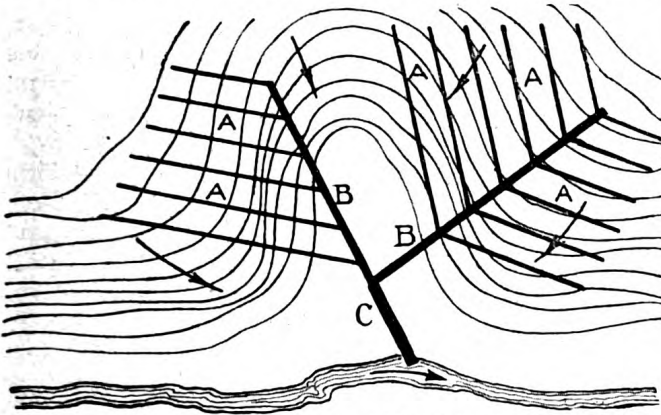


Abb. 4. Beispiel einer neuzeitlichen Röhrendränage. Zur Entwässerung einer verumpften Ackermulde wurde das Gelände links mit einer Längsdränage, das rechts mit einer Querdränage durchzogen. In beiden Fällen vereinigen sich die Saugdräns A in Sammeldrän B, die wiederum als Hauptdrän C gemeinsam in den natürlichen Vorflutgraben einmünden.

stoßen und in langen „Strängen“ auf die Grabensohle gelegt werden (Abb. 2, III). Das Wasser bringt an den „Stoßfugen“ ein und eilt im Innern der Röhre weg (Abb. 2, IV).

Eine ähnliche Art der Entwässerung durch Röhrenstränge wurde allerdings auch schon im Altertum, und zwar in Babylonien angelegt, aber nur in Städten zum Entwässern der Höfe, nicht etwa auf dem Ackerlande. Schon fortgeschrittener waren die Griechen und vor allem die Römer. Von ihnen wissen wir, daß sie ihre nassen Felder und Grundstücke sowohl mit offenen Gräben reichlich verbesserten, als auch gedeckte Entwässerungszüge anlegten. Man fand nicht nur Stein- und Faschinendräng, sondern sogar solche aus Flachs, ja Hohlziegeln! Zwei Jahrtausende fast mußten vergehen, bis man die Erfindung ein zweites Mal machte.

Die Anlage eines Netzes solcher Röhrenstränge erfordert aber — wenn eine dauernd wirksame Arbeit geleistet werden soll — eine peinliche Vorausberechnung des zu entwässernden Geländes. Gefälle, Bodenart, die Größe der Fläche, deren vornehmliche Verwertung als Acker, Wiese oder Weide in der Zukunft u. a. m. spielen mit. Ein Röhrenstrang oder genauer dessen Stoßfugen entwässern über sich einen bestimmten Bereich, den man errechnen kann, und der im ebenen Gelände als Kreis und im geneigten als Ellipse von der Oberfläche geschnitten wird (Abb. 3). Man erkennt in Abb. 4 leicht die verschiedene Wirkung im ebenen und

geneigten Gelände, derzufolge eine sogenannte Querdränage (quer zum natürlichen Gefälle) wirksamer und billiger ist als eine Längsdränage (parallel zum natürlichen Gefälle). Bei einer Längsdränage greifen nämlich die Entwässerungsgebiete der einzelnen Stoßfugen stark übereinander, während bei der Querdränage die Saugdräng entsprechend voneinander abgerückt werden können (Abb. 4). Unter Beachtung aller dieser Wirkungen wird die Dränage auf einer Karte des Geländes entworfen, die Röhrenstränge, auch Saugdräng genannt, werden eingezeichnet und in Sammel- und Hauptdräng aus stärkeren Röhren vereinigt (Abb. 2, IV) und einem natürlichen Graben zugeleitet.

Der sorgfältige Entwurf erlaubt eine genaue Berechnung der nötigen Arbeitszeit und -kräfte, des Materials usw. In Deutschland hat der Staat sog. Kulturämter geschaffen, die auf Bestellung alle diese Arbeiten mit geschulten Kräften durchführen.

Der Entwurf wird dann auf das Gelände übertragen, die Gräben werden ausgehoben oder

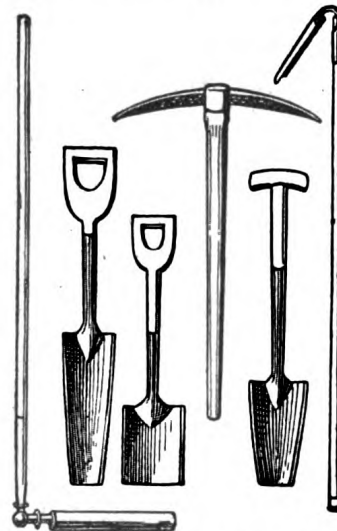


Abb. 5. Dränagemerkmale (Dränbest). Von links nach rechts: 1. Ein Röhrenleger, mit dessen Hilfe man (ohne in den Graben hinabzustiegen) die Röhren in den Grabengrund einlegen kann. 2. Ein Hohlspaten. 3. Ein Normalspaten. 4. Spitzbaue oder Bide (Bida). 5. Ein anderer Hohlspaten. 6. Haue zum Auspuken der Grabensohle, die damit gleich dem Rohre angepaßt wird (s. Abb. 2, III).

auch, freilich seltener, ausgepöngt. Im allgemeinen werden die Gräben 1,25 bis 1,50 m tief gehalten, die Sohle aber nur so breit, als es die Röhre fordert (Abb. 2, III). Zu dieser

Arbeit und zum Einlegen der Röhren in die engen Gräben gibt es ein besonderes *Dränbesteck* aus verschiedenen Spaten, Hauen usw. (Abb. 5). Die Röhren werden — von oben nach unten, wegen des Verschlammens — dicht aneinandergerostet in den fertigen Gräben gelegt, dann vorsichtig wieder eingedeckt, jedoch so, daß der unreife Grund wieder in die Tiefe, der gute fruchtbare Boden aber oben auf kommt. Wo der Grabengrund sehr nachgiebig ist, müssen die Röhren durch Latten, Steine usw. versteift werden, damit sie in der richtigen Lage erhalten bleiben.

Die beste Zeit zur Anlage einer Dränage ist natürlich die trockene Spätsommerzeit nach der Ernte, von August bis Oktober. Die Ausmündungen der Sammel- und Hauptdräns in den Vorflutgräben müssen frostsicher (aus Gußeisen oder geteertem Holz) hergestellt sein und frei (oben überragend) so enden, daß keinerlei Götter, wie Frösche usw., hineinkriechen und die Dräns verstopfen können.

Über den einzelnen Stoßfugen bildet sich dann im Erdreich bald nach der Fertigstellung ein Netz von kleinen Siderkanälchen, die das Wasser zur Fuge leiten. Dort dringt es nach dem Geseze der Schwerkraft ein und zieht die folgenden Siderwässer nach, weil es in der Röhre keinen großen Widerstand findet. Wenn die Siderwässer reichlich sind und die Röhre ganz ausfüllen, so üben sie sogar eine vollkommene Saugwirkung aus, die sich durch die Stoßfugen nach außen fortpflanzt. Durch den Saugdrän eilt es zum Sammeldrän und Hauptdrän; und bald kündigt ein anfangs stets wachsender Wasserstrom an der Mündung die Tätigkeit der Dränage. Schon im nächsten Sommer aber wirkt sie segensreich auf das Ackerland, und wo vorher mastiges Unkraut die Kulturpflanze erdrückte, da reist jetzt auf trockenem Boden schöne Saat einer hoffnungsvollen Ernte entgegen.

Aus der physikalisch-chemischen Werkstatt des Lebens.

Neuere Forschungen zum Plasmageheimnis.

von Hans Wolfgang Behm.

(Schluß von S. 61.)

Einige Forscher bedienen sich bei der Plasmaviskositätsmessung der Methode der Mikrovivisektion, das will heißen, daß sie ein mikroskopisch kleines lebendiges Plasmakörperchen mit einer aus Spezial-Jena-Glas ausgezogenen Nadelspitze operativ beeinflussen. Ist es im Rahmen dieses nur kurz orientierenden Aufsatzes auch nicht gestattet, die ebenso fesselnden Feinheiten wie die zu überwindenden Schwierigkeiten dieser Methode des näheren vorzuführen, so sei wenigstens gesagt, daß es mit dieser Methode bereits gelungen ist, Kernschleifen aus sich teilenden Zellen herauszutrennen und ihre Zähigkeitsverhältnisse nebst jenen der Spindelfasern vergleichend zu überprüfen. Seifriz⁵ hat bereits den Weg beschritten, eine Viskositätskala mit mehreren unterschiedlichen Graden innerhalb des wässrigen Sol bis zum starren Gel aufzustellen, um zu einer festgelegten Skala, ähnlich der Härteskala der Minerale, zu gelangen.

Es darf heute für erwiesen gelten, daß mit dem Alter der Zelle der Viskositätsgrad des Plasmas wächst, seine Substanz träge und

fähig wird, daß wiederum der leichtbewegliche Sol-Zustand dann eintritt, sobald eine Zelle aus einer Ruheperiode in eine solche des Wachstums und der Teilung (funktionellen Aktivität) tritt. So zeigen einige Zellelemente der Sporenkeimlinge der Grünalge *Oedogonium* bei lebhaftem Wachstum einen Sol-Zustand des Zellplasmas und starke Brownsche Molekularbewegung. Diese Bewegung tritt bei anderen Algen im Augenblick der Bildung ungeschlechtlicher Sporen, bezw. in den Behältern der Eizellen, den Oogonien, ein (Abb. 7). Das junge eifernige Oogon der *Fucus*-Braunalge besitzt einen sehr flüssigen Viskositätsgrad, der beim nahezu reifen Oogon (nach Teilung in acht Eier) wächst, der sich bei den fast reifen Eiern steigert und sich bei vollreifen, frei werdenden Eiern dem Gel-Zustand nähert. Jeder von uns kennt die fähig grünen Matten, die insbesondere im Frühjahr in ruhigen Gewässern auftreten. Millionen von *Spirogyren* algen zaubern diesen Mattenteppich. Solche *Spirogyren* (Abb. 8) pflanzen sich geschlechtlich derart fort, daß zwei geißellose Geschlechtszellen (Gameten) zu einer sogenannten „Zygospore“, einem mit Fett oder rotbraunen Schleimteilchen angefüllten Kugelgebilde, verschmelzen (konjugieren bezw.

⁵ Seifriz, 1920, „Viscosity values of protoplasm.“ *Botanic. Gaz.* 70.

— 1921, „Observ. on some physico. properties of protoplasm.“ *Ann. of Botany* 35.

topulieren). Schreiten zwei Spirogyren zur Konjugation, so werden die ursprünglich parallel zueinander stehenden Längswände bogig und außen vorgewölbt, so daß die Zellen eine tönn-

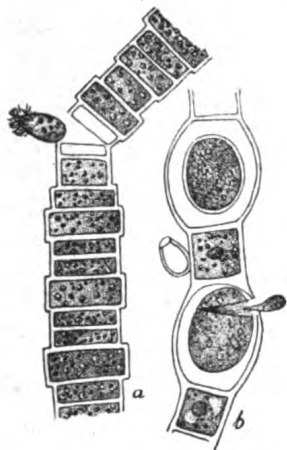


Abb. 7. Oedogonium diplandrum. a Männlicher Gaden mit Anthribien; aus einem von ihnen schlüpft gerade ein Schwärmer aus. b Ein Teil eines weiblichen Gaden mit 2 Oogonien; eine männliche Zelle befruchtet soeben die Eizelle. Vergr. 400. Links an der vegetativen Zelle sitzt das leere Zwergmännchen. (Aus dem „Mikrokosmos“.)

chenartige Gestalt annehmen. Deblond⁶ führt diese Erscheinung auf ein Ansteigen des Innendrucks zurück, der durch Anreicherung von Zonen (elektrisch geladenen Atomen bezw. Molekülkomplexen) im Innern der Zelle bedingt ist. Diese Zonen bewirken schließlich einen Übergang vom zähen Gel- in den Sol-Zustand. Reich verbreitet finden sich auf abgefallenen Blättern oder faulendem Holz die Plasmodien oder nackten Plasmamassen der Schleimpilze. Im ruhenden Zustand sind solche Plasmodien nun äußerst zäh und klebrig, während sie im tätigen Wachstumszustand solartig flüssig sind. Beobachtungen an Wechselftierchen lehren ähnliches. Erscheint bei beginnender Furchung von Arbacia-Seeigeleiern die Teilungsspindel, so nimmt die anfängliche Zähigkeit des Plasmas ab. Chambers⁷ Experimenten am Ei des Schnurwurms Cerebratulus zufolge läßt sich sagen, daß das unreife Ei einen hohen Grad von Zähigkeit be-

sitzt. Nach der Eireife erfolgt eine Abnahme dieser Zähigkeit, nach der Befruchtung zunächst ein Ansteigen bis zur Zeit des Höhepunktes der Spermastrahlung. Dann sinkt die Zähigkeit wiederum, bleibt gering, bis die Teilung naht, steigt dann wieder an und sinkt erst wieder nach Beendigung der ersten Furchungsteilung. Offenbar ist das Wesen des Furchungs- und des Teilungsprozesses, der ja auch beim Menschen nach erfolgter Befruchtung der Eizelle im Mutterleib beginnt, indem sich das Ei furcht und teilt und nach dieser ersten Teilung ein Zweizellenstadium charakterisiert, durch physikalische Zustände des Zellplasmas bedingt.

Vor der Teilung erfahren beobachtungsgemäß die Eier verschiedener Tiere eine Längsstreckung. Die Teilungsfurche stellt sich in eine Ebene senkrecht zur Längsachse ein. Man sucht diese Erscheinung sich jetzt mitunter so zu erklären, daß sich im Zellplasma zwei halbsteife Massen (Astrosphären) bilden, die auf Kosten der sie umgebenden flüssigen Teile so lange wachsen, bis alles flüssige Zellplasma aufgenommen ist. Die beiden Durchmesser der Kugelmassen werden dadurch aber größer als der ursprüngliche Durchmesser des Eies. Es streckt sich deshalb in die Länge. Somit wäre der Verlauf der Furchungen ein Wechselspiel der Viskosität. So hat es Chambers⁷ gedeutet, Seifriz am Seeigelei und am pflanzlichen Fucus-Seeigelei genauer beobachtet; so haben Nemec⁸ und Spef bei ruhenden Zellkernen der Wurzelspitzen und Wurmeiern mit mehr oder minder abweichenden, aber im Grunde ähnlichen Erfolgen experimentiert.

Beeinflusst man das in einem bestimmten Zähigkeitszustand beharrende Protoplasma künstlich, so erfährt man, daß Markose die Zellteilung hemmt, die für die ersten Teilungs-

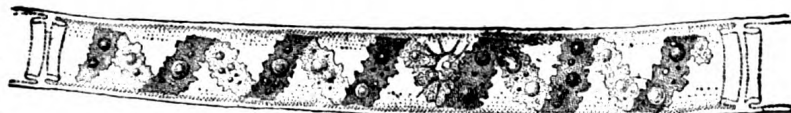


Abb. 8. Ausgewachsene Spirogyrazelle mit Ringfalten, Chlorophyllband, dessen Stärkekernen und Zellkern. (Nach Francé aus dem „Mikrokosmos“.)

stadien maßgebende Zähigkeitszunahme verhindert, rückgängig macht oder in das Gegenteil verkehrt, daß beispielsweise zwei Typen der Markose beim Seeigelei unterscheidbar sind, die bald die Zähigkeit verringern, bald erhöhen, so daß das Zellplasma bald dauernd flüssig, bald dauernd

⁶ Deblond, 1919, „Le passage de l'état de gel à l'état de sol“, C. r. Soc. Biologie 82; 1150 u. 1220.

⁷ Chambers, 1917, „Microdissection studies I.“ Amer. Journ. Physiol. 42.

— 1918, „The microvivisection method.“ Biolog. Bulletin 34.

— 1919, „Changes in protoplasmic consistency.“ Journ. General Physiol. 2.

⁸ Nemec, 1915, „Einiges über zentrifug. Pflanzenzellen.“ Bull. intern. Ac. de Bohême 20.

starr erscheint. Beide Typen wirken aber entwicklungshemmend, da, wie wir oben hörten, — die Teilung ja gerade auf einem periodischen Wechsel des Zähigkeitszustandes des Protoplasmas beruht. Ausgehend von der Frage, ob man durch Erhöhung des Wassergehaltes der Zelle diese zur Teilung anregen kann, ob in einer Verflüssigung der Zellkolloide die auflösende Ursache der Zellteilung zu suchen sei, hat Spekt⁹ in Heidelberg, dem wir selbst manche Anregung verdanken, das Problem der Plasmaviskosität in Angriff genommen und seine prächtigen Versuchsergebnisse in einer vorläufigen „Quellungstheorie der Entwicklung“ zu-

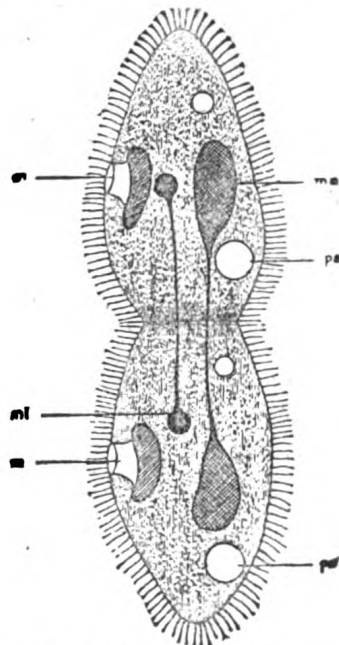


Abb. 9. Das Pantoffeltier (Paramecium) aus dem Hüllausgang, das im Gegenfug zur Amöbe eine feste Form sowie Kern und Nebenkern besitzt, teilt bei der Fortpflanzung außer dem Plasma auch seine Kerne durch hantelförmiges Auseinanderziehen. m Mund, ps pulsierende Bläschen, ma Großkern, mi Kleinkern. (Nach Eridde.)

sammengefaßt. Versuchssubjekt war in der Hauptsache das einzellige Pantoffeltierchen *Paramecium caudatum*. Wurzelte der Beginn der Zellteilung in einer Verflüssigung der Zellkolloide, dann müssen der Zelle zugeführte quellungsfördernde Substanzen zur Teilung reizen. Spekt brachte folgerichtig die Paramecienzellen unter den Einfluß quellungsfördernder und quellungshemmender Substanzen. Wurden stark quellende Salze, Lithiumbromid, Lithiumchlorid, Rhodankalium der Kulturflüssig-

keit beigegeben, so läßt sich in der Tat dadurch die Zellteilung ganz erheblich fördern (Abb. 9). Umgekehrt hemmen entquellend wirkende Salze, wie Kalziumchlorid oder Sulfate, die Zellteilung in hohem Maße. Beobachtet man das Verhalten der plasmatischen Scheinfüßchen lebender Wechselftierchen (Amöben) im Dunkelfeld während und nach elektrischer Reizung, so tritt bei richtig abgestimmtem Reiz das Plasma vom Sol- in den Gel-Zustand, d. h. die Plasmaströmung und die Brownsche Molekularbewegung hören auf. Nach A. Meyer¹⁰ soll ganz neuerdings die Protoplasmaströmung durch eine geordnete Wärmebewegung der Moleküle verursacht sein.

Mehr und mehr bemühen sich Gelehrte, die wechselnden Zustandsformen und Bewegungserscheinungen des Protoplasmas mit ähnlichen Erscheinungen an unbelebten Stoffen in Einklang zu bringen, experimentieren mit elektrischen und sonstigen Reizen und schicken sich an, die Beziehungen zwischen Zellform und Plasmazähigkeit aufzudecken. Aus früheren Seiten weiß der Kosmosleser bereits von vielerlei Analogien, Übereinstimmungen zwischen Lebensformen, Lebensvorgängen und leblosen Gebilden. Lange Versuchsserien sind bekanntlich aufgestellt worden, die Bewegung der Zelle, der Amöbe, mit Öl- und Chloroformtropfen oder Ölfeinschäume nachzuahmen, oder das merkwürdige Verhalten der flüssigen Kristalle (Abb. 10) mit Zellverschmelzungen, Kernteilungen und Knospenbildungen, wie bei der Vermehrung der Hefezellen, zu vergleichen.¹¹ Bei wiederum anderen Versuchsserien suchte Leduc die chemischen und physikalischen Bedingungen nachzuahmen, die in den Lebewesen vorhanden sind, baute mit Wasserglas-, Kupfervitriol-, Zinkvitriol- und Blutlaugensalzlösungen künstliche Zellen auf, zauberte aus Blutplasma und mit chinesischer Tusche gefärbter Kochsalzlösung Kernteilungsfiguren (Abb. 11) hervor und schuf durch Ausfällen von Kochsalz und Chlorammonium allerlei tierische und pflanzliche Gebilde, wie künstliche Rasen oder Algenkolonien. So wenig aber des Lebens Geheimnis als gelöst zu betrachten ist, wenn wir den letzten aller Einweißkörper, die ein totes Lebewesen birgt, künstlich im Brautestel des Laboratoriums aufgebaut haben, so wenig der Analogieverfuch, kritisch betrachtet, befriedigen kann, so wenig dürfen wir heute schon behaupten, daß das lebende Protoplasma sich in

⁹ Spekt, 1920, „Beiträge zur Kolloidchemie der Zellteilung.“ Kolloidchem. Beihefte 12.

¹⁰ Meyer, 1921, „Analyse der Pflanzenzelle“. II. 1. Jena.

¹¹ Vgl. Kosmos-Handwörter 1906, S. 5; 1907, S. 36; 1908, S. 84; 1909, S. 214 und 1914, S. 272.

jeder Beziehung wie ein lebloses Kolloid verhält, — sind wir auch auf bestem Wege, mehr Licht in das Dunkel der bei der Protoplasmafrage sich erschließenden Probleme hineinzutragen. Man bedenke, daß Protoplasma-Aufbau den Aufbau eines im fortlaufenden Wechsel be-

Bau. Da es gelungen ist, durch mechanische und chemische Reize den Entwicklungsprozeß künstlich in Gang zu setzen (künstliche Parthenogenese), dürfen wir vermuten, daß der Spermakern Enzyme (Umwandler) enthält, die alle derartigen künstlichen Eingriffe in Wirklichkeit ersetzen, so daß wenigstens die Erweckung schlummernden Lebens wahrscheinlich auf chemischen Vorgängen beruht.

Mit zunehmender Erkenntnis der Feinheit der Zellstruktur sind die Schwierigkeiten erheblich gewachsen, die Erscheinungen des Lebens, die Tätigkeit des Protoplasmas, in ihren ursächlichen Zusammenhängen zu ergründen.¹² Uns muß es vorerst genügen, das Wechselspiel eines Vorgangs wenigstens beschreiben zu können, sagen zu können, so

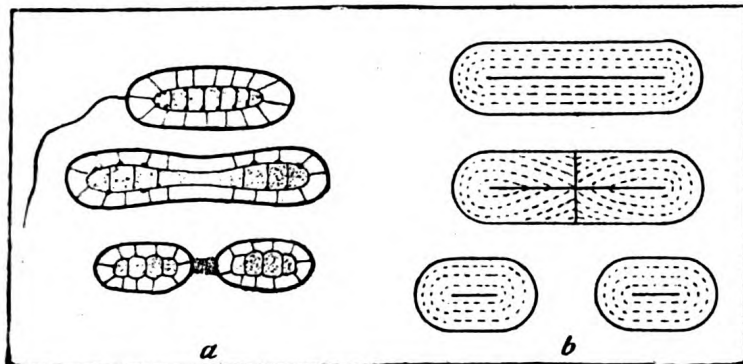


Abb. 10. Lebendige und „tote“ Natur. a ein Bakterium, b flüssige Kristalle, die sich beide durch den gleichen Teilungsmechanismus fortpflanzen. (Nach D. Lehmann aus Kohn, Leben des Menschen.)

griffenen chemischen Systems bedeutet, darin im tausendfach verschlungenen Rhythmus die Atome tanzen, und, wie erwähnt, unaufhörlich Teile und Teilchen zerfallen und neu entstehen. Wie wir ein Sonnensystem und fein vermutlich allmähliches Werden wohl beschreiben, jedoch das eigentliche Wesen seines rhythmischen Daseins und seiner inneren Harmonien nur eben ahnen können, genau so verhält es sich bei dem Plasmasystem. Schon die kleinste Zelle, wie wir sie etwa beim Influenzabazillus von $0,4\mu$ Dicke und $1,2\mu$ Länge erkennen ($1\mu = \frac{1}{1000}$ mm), stellt ein wohl organisiertes System dar. Nehmen wir für eine untere Grenze der Zellengröße einen Durchmesser von $0,1-0,3\mu$

an, so wirbeln in solch einer winzigen Zelle wohl gegen zehntausend Eiweißmoleküle, und jedes Molekül durchlaufen Hunderte bis Tausende von Atomen. Schon die kleinste Zelle, das kleinste Plasmatümpchen hat einen äußerst verwickelten

und so verhält sich eine Sache, wenn wir auch nicht wissen, warum ein Vorgang sich in diesen oder jenen bestimmten gerichteten Bahnen abspielt. Bei der Frage nach dem „Warum“ aller Erscheinungen wird der Naturforscher mehr

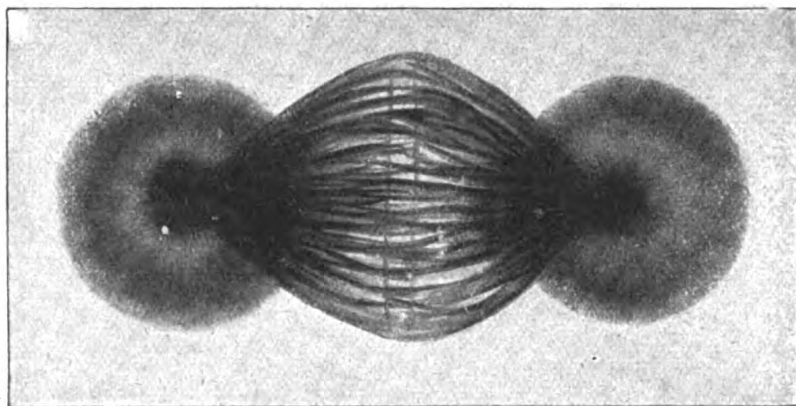


Abb. 11. Künstliche Zellteilungsfigur, von Reduc dargestellt durch die Einlagerung eines Aufschüttens zwischen zwei Salzwassertropfen, die die Aufschüttung durch Diffusion anziehen und dadurch die Bildung einer „Chromatinspindel“ veranlassen. Die Figur ist optisch von einer echten Zellteilungsfigur nicht zu unterscheiden. (Nach Kohn, Das Leben des Menschen, Bd. I.)

oder minder selbst zum Philosophen, der in dessen gerne darauf verzichtet, Erkenntnisse dem Bereich des Wunders zu entleihen.

¹² Vergl. hierzu u. a. Victor Grafe, „Chemie der Pflanzenzelle“, Berlin 1922. (Enthält insbesondere auch die neueren Literaturnachweise.)

Die Rätzel der Osterinsel.

von T. Kellen.

In dem großen Inselgewirr des Stillen Ozeans ist die Osterinsel (Abb. 1) das östlichste von Menschen bewohnte Eiland, während die menschenleere Felseninsel Sala y Gomez noch etwas östlicher liegt. Beide Inseln gehören dem weit entlegenen Chile an der Westküste Südamerikas.

Viele haben Chamisso's Gedicht „Salas y Gomez“ gelesen, vielleicht ohne zu wissen, wo sich diese Insel befindet. Der Dichter ist auf seiner Weltreise selbst dort gewesen und ist auch auf der Osterinsel gelandet, die übrigens auch aus den Berichten älterer Entdeckungsreisender bekannt ist. Nun wurde kürzlich von verschiedenen Seiten gemeldet, die Osterinsel sei infolge des Erdbebens, das Chile in der Nacht vom 10. auf den 11. November 1922 heimsuchte, im Meer versunken. Man schloß

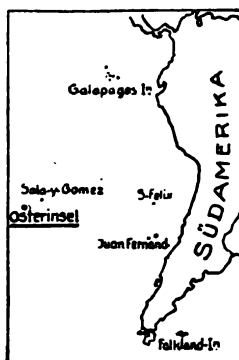


Abb. 1.
Lage der Osterinsel.

dies daraus, daß auf einen funktentelegraphischen Anruf die dortige Station nicht geantwortet hat. Zudem berichtete der Kapitän eines dort vorbeigekommenen Schiffes, er habe die Insel nicht mehr gesehen. Nach neueren Nachrichten bestätigen sich diese Meldungen aber nicht, und wir dürfen deshalb annehmen, daß die Insel noch besteht.

Die Osterinsel bietet ethnologisch viel Bemerkenswertes. Sie ist die östlichste polynesishe Insel und heißt auch Waihu, Teapi, Papagonei oder Rapanui. Sie liegt auf dem 27° 10' südl. Breite und 109° 26' westl. Länge und umfaßt 118 qkm, ist aber im Gegensatz zu früher nur noch schwach bevölkert. Als Einwohnerzahl wurden zuletzt 150 angegeben, so daß auf jeden Einwohner fast 1 qkm kommt. Der Landungsplatz ist Cookshafen. Chile hatte die Insel 1888 als Strafkolonie in Besitz genommen.

Es ist eine bergige vulkanische Insel mit steilen, schwer zugänglichen Küsten. Die Einwohner wurden früher als den Tahitiern ähnlich bezeichnet. Ausgeführt werden verschiedenerlei Früchte und Zuckerrohr. Das völlig baumlose Eiland soll jetzt ziemlich viel Vieh ernähren.

Die Insel wurde 1712 am Ostertage (daher ihr Name) von dem Holländer Roggeveen, in

dessen Begleitung sich der Deutsche Behrendts befand, wiederentdeckt, nachdem sie bereits 1566 von Mendaña und 1688 von Davis besucht worden, aber wieder in Vergessenheit geraten war. Cook besuchte sie 1774 und gab in seinem Reisetagebuch eine Abbildung der Eingeborenen, die aber heute nicht mehr einen so wilden Gesichtsausdruck haben. Ihm folgte 1786 La Pérouse, der auch ein schönes Bild von der Insel brachte (Abb. 2).

Der deutsche Dichter Adalbert v. Chamisso, der aber französischer Abstammung war, unternahm in den Jahren 1815 bis 1818 mit der Romanzoff'schen Entdeckungsexpedition auf der Brigg Hurik (Kapitän Otto von Kozebue) eine Reise um die Welt, und er hat sein darüber geführtes Tagebuch, nebst Bemerkungen und Ansichten, veröffentlicht. Chamisso schreibt: „Der 28. März 1816 war der Tag der Freude; die erste Bekanntschaft zu stiften mit Menschen dieses reizvollen Stammes und die erste schöne Verheißung der Reise sich erfüllen zu sehen! — Als mit breiter, schön begrünter Kuppe die Osterinsel sich aus dem Meere erhob, die verschiedenfarbigen Felbereinteilungen an den Abhängen von ihrem Kulturzustande zeugten, Rauch von den Hügeln stieg; als näherkommend wir am Strande der Cooksbai die Menschen sich versammeln sahen; als zwei Boote (mehr schienen sie nicht zu besitzen) vom Strande stießen und uns entgegenkamen — da freute ich mich wie ein Kind; alt nur darin, daß ich mich zugleich auch darüber freute, mich noch freuen zu können. Die flüchtigen Augenblicke unsrer versuchten Landung vergingen uns, umtaumelt von diesen lärmenden kindergleichen Menschen, wie im Rausch. Ich hatte alles Eisen, Messer, Scheren, alles, was ich mitgenommen hatte, eher verschenkt als vertauscht, und nur, ich weiß nicht wie, ein schönes, feines Fischernetz erhandelt.“

Nähere Einzelheiten bringt Chamisso sodann im zweiten Teil seines Reisetagebuches. Dort berichtet er:

„Die Osterinsel erhebt sich mit breitgewölbtem Rücken, dreieckig, die Winkel an pyramidenförmige Berge anlehnend, majestätisch aus den Wellen empor. Es wiederholen sich in ihr im kleinen die ruhig großartigen Linien von O-Waihi. Sie schien uns durchaus mit dem frischesten Grün angetan, die Erde überall und selbst an den steilsten Abhängen der Berge in

geradlinige Felder eingeteilt, die sich durch anmutige Farbenabstufungen unterschieden, und deren viele in gelber Blüte standen. Wir staunten diese vulkanische, steinbedeckte, wegen ihres Mangels an Holz und Wasser berückte Erde verwundert an! Wir glaubten, einige der kolossalen Bildsäulen, die soviel Bewunderung erregen, auf der Südküste mit dem Fernrohr unterscheiden zu haben. In Cooksbai auf der Westküste, wo wir die Anker fallen ließen, sind diejenigen dieser Büsten, die den Landungsplatz bezeichneten, und die Lifianskoy noch gesehen hat, nicht mehr vorhanden.

„Zwei Kanots (wir sahen im ganzen nur

mit ihnen ersichert. Wir näherten uns dem Strande. Alles lief, jauchzte und schrie, Friedenszeichen, bedrohliche Steinwürfe und Schüsse, Freundschaftsbezeichnungen wurden gewechselt. Endlich wagten sich die Schwimmenden haufenweise an uns heran, der Tauschhandel begann mit ihnen und ward mit Redlichkeit geführt. Alle — mit dem wiederholten Rufe: Hóe! Hóe! — begehrten Messer oder Eisen gegen die Früchte und Wurzeln und die zierlichen Fischerneze, die sie uns anboten, zum Tausch. Wir traten auf einen Augenblick an das Land.

„Diese als so elend geschilderten Menschen schienen uns von schönen Gesichtszügen, von

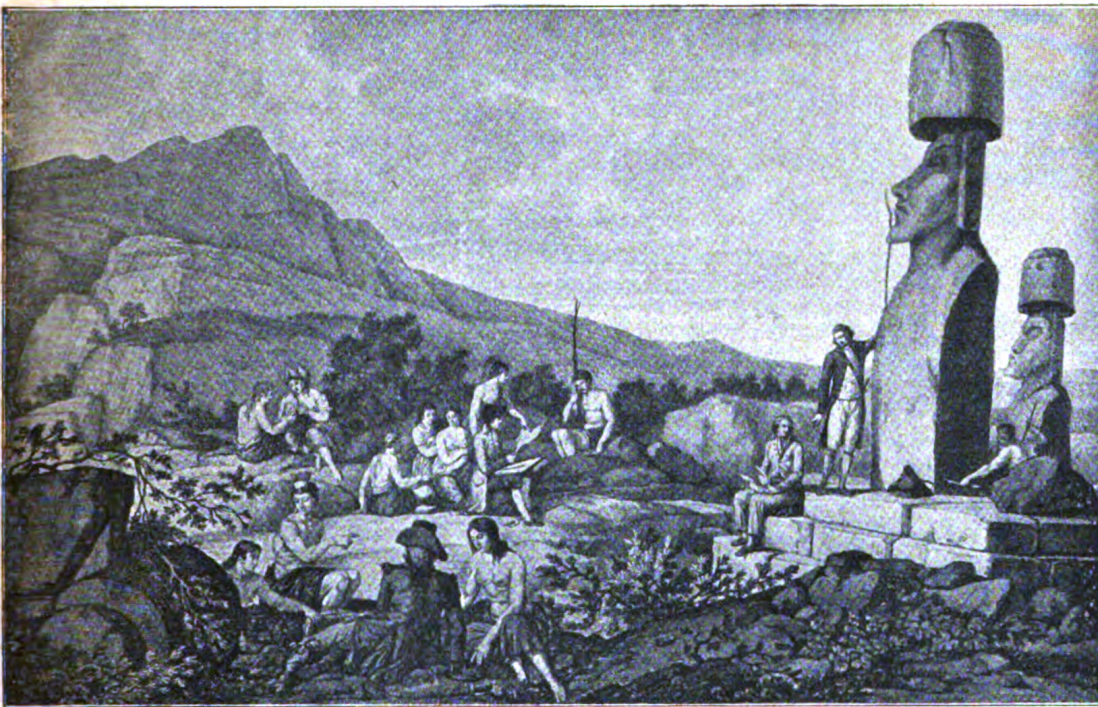


Abb. 2. Steinbildnisse auf der Osterinsel. (Nach La Pérouse.)

drei auf der Insel) waren uns, jedes mit zwei Mann bemannt, einladend entgegengekommen, ohne sich jedoch an das Schiff heranzuwagen. Schwimmende hatten unser zum Sondieren ausgesetztes Boot umringt und den Tauschhandel mit ihm eröffnet. Die Untreue eines dieser Handelnden war streng bestraft worden. Wir ließen, eine Landung zu versuchen, ein zweites Boot in die See. Ein zahlreiches Volk erwartete uns friedlich, freudig, lärmend, ungeduldig, kindergleich und ordnungslos am Ufer. Mit La Pérouse zu entscheiden, ob diese Kindermenschen zu bedauern sind, zügelloser zu sein als andre ihrer Brüder, ist unser Amt. Gewiß ist es, daß dieser Umstand den Verkehr

angenehmer und ausdrucksvoller Physiognomie, von wohlgebildetem, schlankem, gesundem Körperbau, das hohe Alter bei ihnen ohne Gebrechen. Das Auge des Künstlers erfreute sich, eine schönere Natur zu schauen, als ihm die Badeplätze in Europa, seine einzige Schule, darbieten. Die bläulich breitlinige Tätowierung, die den Lauf der Muskeln kunstreich begleitet, macht auf dem bräunlichen Grunde der Haut eine angenehme Wirkung. Es scheint an Bastzeugen kein Mangel zu sein. Weiße oder gelbe Mäntel davon sind allgemein. Frische Laubkränze werden in den bald länger, bald kürzer abgeschnittenen Haaren getragen. Kopfputze aus schwarzen Federn sind seltener; wir bemerkten

zierlich anliegende Halsbänder, die vorn mit einer geschliffenen Muschel geschmückt waren. Keine unschöne, entstellende Zieraten fielen uns auf. Die bei einigen Greisen durchbohrten und erweiterten Ohrklappen waren zusammengeknüpft, in das Loch wieder durchgezogen und unscheinbar. Die Schneidezähne waren öfters ausgebrochen. Einige junge Leute unterschieden sich durch eine viel hellere Farbe der Haut. Wir sahen nur wenige Weiber, diese mit dunkelrot gefärbten Gesichtern, ohne Reiz und Anmut und, wie es schien, ohne Ansehen unter den Männern. Eine von ihnen hielt einen Säugling an der Brust. Wir halten uns deshalb zu keinem Schluß über das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter berechtigt.

„Wenn wir die Berichte von Cook, La Pérouse, L'Eschschütz und unsere eigenen Erfahrungen vergleichen, drängt sich uns die Vermutung auf, daß sich die Bevölkerung der Osterinsel vermehrt und der Zustand der Inselaner gebessert hat. Ob aber die wohlthätigen Absichten des menschenfreundlichen Ludwig XVI., der diesem Volke unsere Haustiere, nützlichen Gewächse und Fruchtbäume durch La Pérouse überbringen ließ, erreicht worden, konnten wir nicht erfahren, und wir müssen es bezweifeln; wir sahen nur die in Cook aufgezählten Produkte, Bananen, Zuckerrohr, Wurzeln und sehr kleine Hühner. — Als wir am Abend die Anker lichteten, ruhten befruchtende Wolken auf den Höhen der Insel. — Wir haben die vermutliche Veranlassung des zweifelhaften Empfanges, den man uns auf der Osterinsel gemacht, seither erfahren und über uns selbst zu erröten Ursache gehabt, wir, die wir diese Menschen Wilde nennen.“

Was die letzte Bemerkung betrifft, so gibt Chamisso in seinem Tagebuch eine längere Erklärung, die im wesentlichen auf folgendes hinausläuft. Ein ungenannter Amerikaner, Kapitän des Schoners „Ranch“, hatte um das Jahr 1800 auf der Insel Mas a fuero, westlich von Juan Fernandez (der berühmten Robinsoninsel), eine Gattung von Seehunden entdeckt, die die Russen Kotick (Seetaken) nennen. Die Felle dieser Tiere werden in China sehr teuer bezahlt, und deshalb machen die Amerikaner eifrig Jagd darauf. Der fragliche Amerikaner mußte vor der Insel unter Segel bleiben, da kein sicherer Ankerplatz dort ist. Da er nicht genug Mannschaft hatte, um einen Teil zur Jagd zu gebrauchen, segelte er nach der Osterinsel, um dort Männer und Frauen zu rauben, die er nach Mas a fuero bringen wollte, um dort den Koticksang regelmäßig zu betreiben. Die Ein-

geborenen der Insel leisteten aber Widerstand, und erst nach blutigem Kampfe gelang es ihm, einige fortzuführen. Unterwegs sprangen die Männer über Bord, und er vermochte sie nicht wieder einzufangen, da sie jedesmal untertauchten. Er überließ sie dann ihrem Schicksal und brachte die Frauen nach Mas a fuero. Er fuhr noch mehrmals nach der Osterinsel, um dort Menschen zu rauben. Das soll die Ursache gewesen sein, weshalb die Eingeborenen dann noch jahrelang jeder Landung an ihrer Insel feindlich gegenübertraten.

Chamisso erklärt übrigens ausdrücklich, daß es verkehrt sei, die Südsee-Inselaner Wilde zu nennen, denn der Maßstab, nach dem wir die Kultur bemessen (die verschiedenen Erfindungen, die Münze, die Schrift usw.), ließe sich nicht anwenden auf „diese insularisch abgeordneten Menschenfamilien, die unter diesem wonnigen Himmel ohne Gestern und Morgen dem Momente leben und dem Genuße“.

In der späteren Zeit wurde die Osterinsel verschiedentlich von Kriegsschiffen (einem englischen, einem chilenischen und zwei französischen) angelautet. Besonders bemerkenswert war der Besuch des deutschen Kanonenboots Hyäne (1882), dessen Kommandant, Kapitänleutnant Geiseler, auf Wunsch der Ethnologischen Abteilung der königlichen Museen in Berlin eine Untersuchung der Insel vornahm. Der darüber erstattete eingehende Bericht an die Admiralität ist unter dem Titel: „Die Oster-Insel, eine Stätte prähistorischer Kultur in der Südsee“ auch im Druck erschienen. Es ist eine reichhaltige Sammlung von Notizen, die gewissenhaften Fleiß verraten, aber in die eigentlichen Probleme kaum eindringen. Als Material ist aber auch heute noch manches daraus zu verwerten, namentlich auch die beigelegten, sorgfältig ausgeführten lithographischen Tafeln (nach den Zeichnungen von J. Weißer), von denen hier 5 Bilder verkleinert wiedergegeben sind (Abb. 3).

Der deutsche Forscher, Dr. Walter Knöche, der vor etwa zehn Jahren die Insel besuchte, gab ihre Einwohnerzahl für damals auf 228 an, während sie im Jahre 1870 noch 600 betragen hatte. Er sagt, sie sei früher fast zehnmal größer gewesen, aber um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hätten die peruanischen Seeräuber sie heimgesucht. Allerdings hätte Peru damals auf Vorstellung der französischen Regierung die überlebenden Inselaner aus den Guanograben der Chincha-Inseln in ihre Heimat zurückgesandt, aber sie hätten die Boden mitgebracht, an denen seither viele Bewohner starben. Als dann

die Pocken erloschen, wurde wahrscheinlich von der Insel Tahiti die Lepra eingeschleppt, an der jetzt mehr als 10% der Insulaner leiden.

Die Bevölkerung gehört nach Körperbau und Sprache zu den reinen Polynesiern. Dr. Knoch glaubt, sie sei wahrscheinlich zwischen 1300 und 1600 n. Chr. aus einer der Gruppen des heute zu Frankreich gehörigen Ozeaniens eingewandert; namentlich weisen ethnographische Beziehungen auf die Marquesas-

der Luft, die Kulturpflanzen durch den Menschen. Auch sonst wissen wir ja, daß die Ozeanier ihren gesamten Hausrat, zahlreiche Nahrungsmittel, Feuer usw. in ihren seetüchtigen Auslegerbooten mit sich führten, und nur so können wir uns die Besiedelung entferntliegender Archipels, wie z. B. der Hawaii-Gruppe, erklären.

Holz ist auf der Osterinsel anscheinend immer sehr knapp gewesen, so daß dort keine nennenswerte Schifffahrt betrieben wurde. Daraus er-

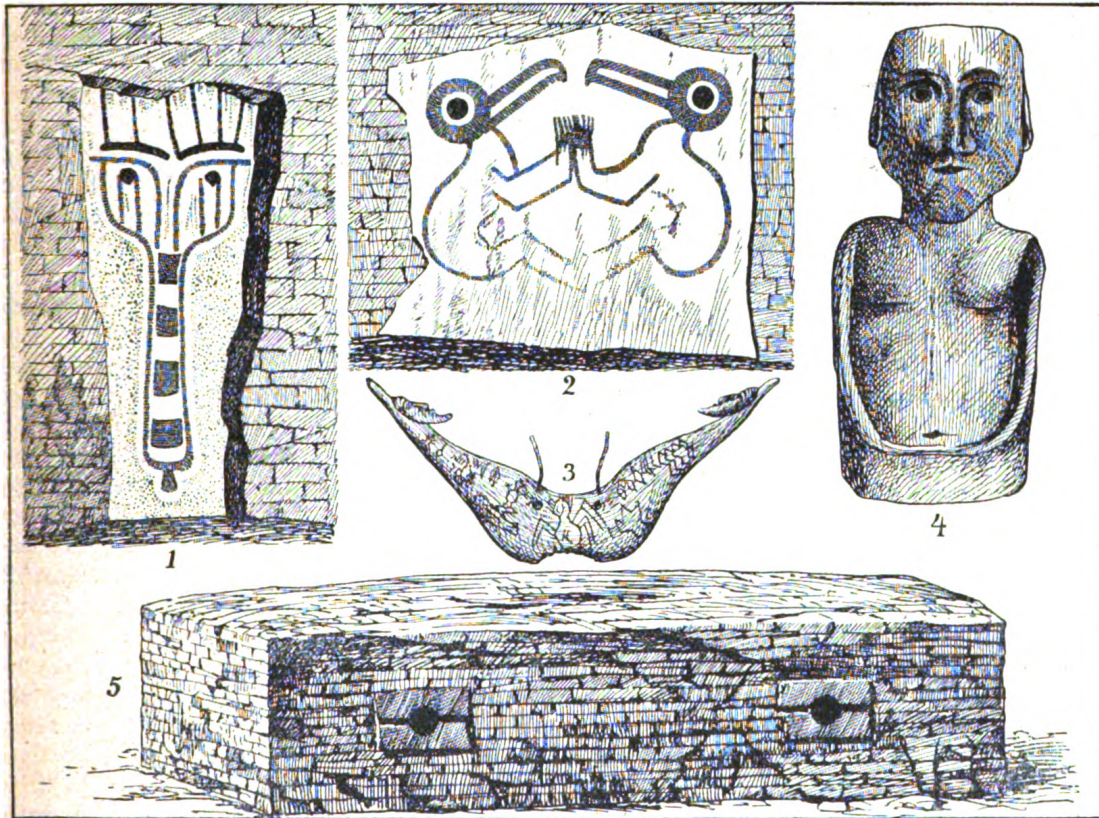


Abb. 3. Altertümer von der Osterinsel: 1. Malerei auf einer Steinplatte mit Erdfarbe im Innern eines Steinhauses, eine Gottheit darstellend. 2. Malerei auf einer Steinplatte, den Gott Māte-Māte darstellend. 3. Altes hölzernes Brustbild der früheren „Könige“ mit Wunderschrift. 4. Kleiner Steingöke. 5. Begräbnisshaus eines Häuptlings.

gruppen hin. Ihre Sprache wird, als der der Hawaianer ähnlich bezeichnet.

Die Überlieferung sagt, daß zwei große Kanus unter Hot-Matua ankamen; in diesen Booten befanden sich auch Hühner, Vataren, der zur Tapastoffbereitung dienende Papiermaulbeerbaum, Jameswurzeln usw., kurzum all die Erzeugnisse, die die Eingeborenen schon vor Ankunft der Europäer in ihrem Besitz hatten; auch die botanische Untersuchung ergab, daß alle Pflanzen von auswärts auf die rein vulkanische Insel eingeführt wurden, die wildwachsenden zumeist durch die Strömungen des Meeres und

kärt es sich, daß Roggeveen nur wenige zusammengeschickte Kanus dort vorfand. Es ist auch nicht anzunehmen, daß früher irgendwelche engere Beziehungen zwischen Polynesien und Südamerika bestanden haben, zumal die an Häfen arme Westküste Südamerikas früher nur geringen Küstenverkehr aufwies.

Dagegen ist es wohl möglich, daß gelegentlich einzelne Ozeanier dorthin verschlagen wurden, und daß sich von ihnen einzelne Wörter in Chile und in Bolivien erhalten haben.

Gerade in jüngster Zeit hat man auf der Osterinsel Untersuchungen angestellt, weil man

glaubt, daß dort eine uralte Kultur geherrscht haben müsse. So hat ein australischer Professor namens Brown behauptet, daß die Osterinsel vor vier oder fünfhundert Jahren der Mittelpunkt eines großen Inselreiches in dem Stillen Ozean gewesen sei, das wahrscheinlich bei einem gewaltigen Erdbeben in die See versunken sei. Da dieses Inselreich über vierzig Stunden Fahrt von der chilenischen Küste entfernt lag, wäre es durchaus nicht ausgeschlossen, daß es von einem Erdbeben heimgesucht wurde, ohne daß man auf dem Festlande etwas merkte; aber von anderer Seite wird diese Vermutung bestritten, wenn auch zugegeben wird, daß die vulkanische Insel wie andere ihrer Art früher etwas größer gewesen sein könnte.

Kurz vor Ausbruch des Weltkrieges hatte das Britische Museum in London zur Erforschung der Osterinsel einen Segelschoner dorthin gesandt, dessen Insassen sich dann zehn Monate lang auf der einsamen Insel aufhielten. Nach ihren Angaben soll zuerst das später bei der Falkland-Insel vernichtete deutsche Geschwader und dann der Kreuzer Prinz Eitel Friedrich die Insel angelaufen haben, um sich dort mit Proviant zu versorgen.

Wenn auch schon Chamisso, wie man aus seinen Berichten ersieht, die Steindenkmäler der Insel (Abb. 4) bekannt waren, so hatte er doch wegen der Kürze seines Aufenthalts keine Gelegenheit, sich darüber zu unterrichten. Es ist auch möglich, daß er sie lediglich als Kuriositäten ansah.

Um so mehr beachteten andere Forschungsreisende die über die ganze Insel zerstreuten Steindenkmäler, etwa 500 aus der Lava eines erloschenen Vulkans herausgemeißelte Riesenstandbilder, durchweg 5 bis 10 Meter, einzelne sogar bis zu 23 Meter hoch, die teils nach aufrecht stehen, teils umgestürzt auf dem Boden liegen. Gerade wie die Dolmen früher zu den widersprechendsten Vermutungen Anlaß gaben (keltische Druidenopferaltäre, Grabmäler von Häuptlingen), so hat man auch hier allerlei Erklärungen versucht. Nun finden sich aber Dolmen nicht bloß in Westeuropa, sondern auch in anderen Weltteilen bei wilden Völkern. Dolmen und aztekische Steinbauten, die zu den Holzhütten der heutigen Südpazifik-Eingeborenen in auffallendem Gegensatz stehen, gibt es nicht bloß auf der Osterinsel, sondern durch den ganzen weiten Bereich des Großen Ozeans hindurch bis zu der von Japan nicht mehr allzuweit entfernten Koralleninsel Ponape, in deren Nähe sie besonders zahlreich und mannigfaltig sind.

Bald scheint es sich bei diesen weit abseits von der heutigen Technik der Eingeborenen liegenden Steinbauten um Häuptlingsgräber und Ahnenverehrung, bald um Wohnungen und Festungsbauten, bald auch um Wasserleitungen, Kanäle, Aaanlagen und sogar Straßen gehandelt zu haben. Alles natürlich von primitivster Art, die einen Vergleich mit den Steinbauten der amerikanischen Maya, Azteken und Ketschuas völlig ausschließt. Immerhin bleibt das Rätselhaften genug. Wie hat man zwei bis vier Tonnen wiegende Basaltfäulen und Lavalöcher emporheben können? Das ist eine Frage, die auch nach der Erklärung, die Geiseler versucht hat, uns noch sehr rätselhaft vorkommt.

Die Eingeborenen nennen die Steindenkmäler Moais. Eine genaue Angabe über deren Herkunft und Zweck scheinen sie auch nicht machen zu können. Sie wissen aus ihrer sagenhaften Überlieferung bloß folgendes zu berichten: Das Land war früher (also vor der Ankunft der Polynesier) von den Langohren besiedelt. Diese errichteten die Denkmäler, und dabei mußten ihnen die neu angekommenen Kurzohren helfen. Als die Kurzohren sich genügend vermehrt hatten, empörten sie sich gegen die Urbewohner der Insel, besiegten sie, rotteten sie aus und verbrannten sie in einer Grube. Auf Befehl ihrer Königin stürzten sie dann die Standbilder.

Dr. Kroeber vermutet, die Monolithen seien Ahnenbilder gewesen, die sich über Familiengräbern erhoben. Er glaubt, daß die ersten Bewohner der Insel von Westen gekommen seien. Der Name Langohren gehe auf die Dehnung der Ohrschläppchen zurück, die ihnen bis auf die Schultern herabhängen, eine Sitte, die von den Kurzohren später übernommen, aber wieder aufgegeben wurde. Diese Dehnung sei nicht polynesisch, sie weise eher auf melanesische Beziehungen hin; auch der Bau von Steinhäusern, wie er in der Vergangenheit auf der Osterinsel üblich war, finde sich in Gebieten außerhalb der eigentlichen polynesischen Inselwelt.

Es ist aber schwer, etwas Genaueres über die ersten Bewohner auszusagen; vielleicht handelt es sich um eine Bevölkerung, die, weiter von Westen kommend, die heutige ostpazifische Inselwelt bevölkerte.

Obwohl die Religion bei den Eingeborenen keine nennenswerte Rolle spielt, findet man bei ihnen noch aus alter Zeit kleine Steingötzen (Abb. 3, Nr. 4), ebenso Holzgötzen, die sie eigens als Lauschartikel für Fremde anfertigten. Ihr Hauptgott ist Make-make, der Urerzeuger, der in Form eines geschweiften Seebogels darge-

stellt wird (Abb. 3, Nr. 2). Da dieser die Seelen der Verstorbenen frist, wenn sie im Leben Böses getan haben, werden die Leichen nicht begraben, sondern unter eines der umgestürzten Steindenkmäler gelegt, damit sie, wenn Make-Make kommt, ihm entlaufen können. Nur die Vornehmen werden in besonderen Steinbauten begraben, doch müssen darin zwei Löcher bleiben, durch die die Seele nötigenfalls entfliehen kann, wenn sie verfolgt wird (Abb. 3, Nr. 5).

Außer den weithin sichtbaren Steindenkmälern entdeckte man auf der Osterinsel an einzelnen Stellen auch unterirdische Wohnungen und Gänge mit eigentümlichen Malereien (Abb. 3, Nr. 1). Auch daraus schloß man, daß die Bewohner früher eine eigene Kultur besaßen.

bilder, während auf der Insel und im benachbarten Meere überhaupt keine Schlangen vorkommen. Vielleicht werden später einmal Funde auf anderen Inseln oder in Australien oder Amerika es ermöglichen, dieses Rätsel aufzuklären.

Die Schrift wurde gewöhnlich mit scharfen Splintern des Lavaglasses auf glattes Holz eingeritzt und nur selten in halberhabener Arbeit ausgeschnitten. Die Holztafeln faßt Geiseler als Geschlechtsregister auf. Außerdem findet man Schriftzeichen auf hölzernen Brustschildern, die früher vom König oder Häuptling getragen wurden und die an beiden Enden mit geschnitzten Gottheiten versehen sind (Abb. 3, Nr. 3).

Hat in der Südsee vor Jahrhunderten und



Abb. 4. Steindenkmäler der Oster-Insel.

Ein anderes Rätsel, das uns die Osterinsel aufgibt, ist die Frage der dort ausgefunkenen Bilderschrift auf einzelnen Bildersäulen oder auch auf Holztafeln (Abb. 5). Es ist eine durchaus ausgebildete Bilderschrift, die offenbar von einer früheren Bevölkerung herrührt, man hat sie jedoch noch nicht entziffern können, und das erscheint begreiflich, da es bei den Hieroglyphen, die den europäischen Gelehrten natürlich viel näher lagen, Jahrhunderte gedauert hat, bis man sie entzifferte, was ohne die Auffindung des dreisprachigen Steins von Damiette vielleicht noch lange nicht geschehen wäre. Bei den Bildertafeln der Osterinsel fehlt noch jeder Anhaltspunkt für eine Erklärung ihres Ursprungs. Die Schrift ist vermutlich gar nicht auf der Insel selbst entstanden, denn unter ihren hieroglyphenartigen Zeichen befinden sich auch Schlangen-

lange, ehe die Europäer kamen, bei dichter Bevölkerung eine wesentlich höhere Kultur bestanden? Tatsächlich läßt manches auf eine frühere größere Bevölkerungsdichtigkeit schließen. Der Leiter einer 1889 von der Königlich-Preussischen ausgerüsteten Forschungs-Expedition fand, als er in das Innere der Hochgebirgswelt von Deutsch-Neuguinea vordrang, weit abseits von jedweder menschlichen Besiedlung der Gegenwart die unverkennbaren Reste und Spuren eines früher betriebenen Ackerbaus. Trotzdem wäre es seines Erachtens durchaus verfehlt, aus einer vielleicht nur zeitweilig größeren Volksdichtigkeit auf wesentlich höhere Kulturzustände schließen zu wollen. Er äußert sich jetzt dazu wie folgt: „Die in vielen Fällen gar nicht gering einzuschätzen, sondern bisweilen geradezu bewundernswürdigen Kulturleistungen der größeren Natur-

völker haben, da sie auf einer wesentlich schmälern Grundlage beruhen, als die unsrer europäischen Kultur beschrieben war, stets etwas Epifodenhaftes und dementsprechend etwas Kurzlebige. Man denke bloß an die Trommelsprache der Kamerunneger, die eine derart vorzügliche Fernverständigung ermöglicht, wie Europa sie vor der Erfindung des Telegraphen und des Telephons nicht gekannt hat (s. Weule). Oder man vergegenwärtige sich die an die klassische Blütezeit Griechenlands erinnernden Kunstbronzen der Venueneger, denen mit unsrer heutigen Technik kaum etwas Ebenbürtiges an die Seite gestellt zu werden vermag. Ähnliche

erbauer taten? Jede Kultur ist, wie die Ruinen nicht bloß in der Südsee, sondern auch auf amerikanischem Boden bezeugen, etwas Vergängliches. Wenn wir unsre auf solch breiter Grundlage beruhende europäische Kultur deshalb für unzerstörbar halten, weil ihr seit der Völkerwanderung und dem Untergang der griechisch-römischen Kultur ein fast ununterbrochener Aufstieg beschrieben war, so haben uns der Weltkrieg und seine Folgen gelehrt, daß das ein Irrtum gewesen sei. Wir sind in eine unverkennbare Zeit des Kulturuntergangs eingetreten, und wenn weiterhin statt des Gemeinheitsfinnes selbstfüchtige Raubinteressen die Welt beherrschen, bedarf es keiner allzu ausschweifenden Phantasie, um sich vorzustellen, daß, ähnlich wie heute über Memphis, Babylon, Persepolis usw., so auch über Berlin, Paris, London und New York einmal der Wüstenstand



Abb. 5. Zell einer Osterinsel-Inchrift.

Dinge ließen sich Duzende anführen. Das alles sind aber bloß Lichtblitze der Kultur, denen alsbald wieder das Dunkel folgte. Auch die Polynesier der Südsee haben, gleich den Malaien, lange vor Kolumbus Seefahrten von einer Länge und Gewagtheit ausgeführt, die der des Kolumbus weit voranstehen. Warum also sollten diese Polynesier, die mit ihren bescheidenen Steinwerkzeugen auch heute noch in ihrer Art kunstgewerbliche Meister sind, sich nicht auch einmal in primitiven Steinbauten versucht haben, wie es zwar nicht die alten Germanen, wohl aber in noch viel früherer Zeit die Dolmen-

wehen oder das Steppengras wachsen könnte."

Das klingt allerdings sehr pessimistisch, und wir möchten an solche Möglichkeiten in absehbarer Zeit nicht glauben, aber es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß später einmal in Ländern, die heute vielleicht gar nicht beachtet werden, eine neue Kultur auftauchen wird, die sowohl die des alten Europas, wie die des jüngeren Amerikas völlig in den Schatten stellen wird. Kulturländer können rein kulturell versinken und untergehen, wie ein Landstrich durch ein Erdbeben zerstört oder eine Insel vom Meere verschlungen wird.

Vermischtes.

Ein botanischer Garten für Washington. Nach einer amerikanischen Statistik gibt es in Großbritannien (mit Kolonien) 56 botanische Gärten, in Deutschland 35, in Frankreich (mit Kolonien) 25, in Italien 23, in Rußland und Serbien 17, in Österreich 13 und in den Vereinigten Staaten nur 12; alle andern Länder bleiben hinter diesen Zahlen zurück. Italien ging mit der Anlage botanischer Gärten voran: Den ersten erhielt die Stadt Padua um 1533, den zweiten Pisa im Jahre 1544. Der älteste botanische Garten in Deutschland entstand in Heidelberg 1593; Frankreich hatte als ersten Montpellier (gegen Ende des 16. Jahrhunderts), als zweiten Paris 1597; es folgte England 1621 mit dem botanischen Garten in Oxford; die berühmten New Gardens in London bestehen seit 1760. Die größten botanischen Gärten besitzt Rio de Janeiro mit einer Fläche von 2000 acres (1 nordamerikan. acre = 40,471 ar).

Es mag manchem überraschend klingen, wenn die Amerikanische Forstzeitung feststellt, daß die Hauptstadt der Vereinigten Staaten keinen eigentlichen botanischen Garten hat. Was lange dafür galt, ist eine Anlage in der Nähe des Kapitols, jetzt vorwiegend dem Anbau von Schnittblumen und Zierpflanzen für öffentliche Zwecke dienstbar gemacht und zugleich Erholungsstätte für überarbeitete und ruhesuchende Gesetzgeber und Wahlpolitiker. Erwünscht ist also ein botanischer Garten im eigentlichen Sinne, in dem man wenigstens die lebenden Arten der verschiedensten Bäume, Sträucher, Schlingpflanzen und Kräuter beobachten kann, soweit sie im Kolumbiagebiet einheimisch sind oder doch gedeihen — und dies kann von zahlreichen Pflanzenarten der gemäßigten Zone gesagt werden. Die Forstverwaltung hat sich lange um einen Platz für einen Garten mit in- und ausländischen Bäumen bemüht, die botanische Abteilung des Landwirtschaftsministeriums

braucht Raum zur Pflege von Tausenden von Pflanzen, die ihre fleißigen Forscher ihr zutragen, und der biologischen Abteilung müßte eine Unterkunftsstätte für die Vögel willkommen sein.

Würdig der Bundeshauptstadt sind die Entwürfe, die gegenwärtig dem Kongreß vorliegen. Eine große unbebaute Fläche am Anacostiafluß ist ausserwählt; von der früher beabsichtigten kostspieligen Urbarmachung und Auffüllung der durch die Flut geschaffenen Sandbänke im Fluß will man absehen und dafür lieber die Mittel zum Ankauf des angrenzenden höher gelegenen Geländes (auf dem Hamiltonberg) verwenden. Der ganze Garten dürfte dann einen Flächenraum von etwa 800 acres, mit den angrenzenden staatlichen Grundstücken sogar von etwa 1200 acres umfassen. Gute Verbindungen mit der Hauptstadt, — und die Stadt hätte dann von dieser Seite her einen unvergleichlich schönen Zugang!

Im Waldgebiet des Geländes (etwa 210 acres) hat der Botaniker Dr. Ivan Tidestrom 36 einheimische Waldbäume festgestellt. Eichen- und Walnußarten, darunter der weiße nordamerikanische Walnußbaum, wechseln je nach der Bodenhebung mit Kasanien. Mannigfaltig sind auch die Bodenarten: Eine erste Untersuchung ergab 27! Mit Recht erklärte daher ein Mitglied der Regierungskommission, daß (vielleicht mit Ausnahme von Rio de Janeiro) die Bedingungen für einen weit ausgedehnten botanischen Garten wohl nirgends in nächster Nähe einer Landeshauptstadt so günstig sein dürften. E. P.

Meine indischen Stabheuschrecken. Drei Jahre lang habe ich indische Stabheuschrecken (*Dixippus morosus*) gehalten und gezüchtet und ihre Bewegungen, die Eiablage, die Häutung, die Ernährung, ihren Scheintod und ihre Lichtstarre beobachtet. Bei Tage verhielten sich die Tiere meist sehr ruhig, sie saßen gern angedrückt an die Ecken und Fugen des kästchenförmigen Glasterrariums oder zwischen den Ästchen und Blattstielen der Brombeer- oder Rosenzweige, mit denen ich sie fütterte. Sie waren in solchen Fällen nicht leicht zu finden. Wenn ich beim Terrariumreinigen die Tierchen herausnahm, blieben einige starr und unbeweglich auf dem Tisch liegen, die Fühler mit dem ersten und zweiten Beinpaar gerade aus nach vorn gestreckt, während das dritte Beinpaar fest an den Hinterleib angedrückt war. Sie sahen dann bräunlichen, zugespitzten Ästchen ähnlich. Andere blieben auf der Stelle stehen und schaukelten ihren Körper auf den weit gespreizten sechs Beinen. Dann suchten einzelne mit einer gewissen Hast zu entfliehen. Bei eintretender Dämmerung begannen sie, sich langsam zu bewegen und Nahrung zu suchen. Aber auch dann waren ihre Bewegungen äußerst langsam und bedächtig.

Die Eier wurden meistens in der Nacht abgelegt, gegen Mitternacht oder gegen Morgen. Ich habe sie oft, während ich im dunkeln Zimmer lauschte, fallen hören. Die Entwicklung im Ei dauerte ver-

schieden lange Zeit, aber nie unter 5 Wochen. So schlüpften von mehreren, am 2. September gelegten Eiern das erste am 10. Oktober aus und in jeder folgenden Nacht 3—4. Ausnahmeweise erfolgte die Eiablage auch am Tage. Die Stabheuschrecke lag dabei quer über einem Rosenzweig, hielt den Hinterleib etwas empor und machte schwingende Bewegungen. Die Größe der ausgeschlüpften Stabheuschrecke betrug 12—15 mm. Die Jungen schleppten die Eihülle noch tagelang mit sich herum, besonders wenn nicht nur ein, sondern noch zwei oder mehrere Hinterbeine in der Eihülle steckten. Die kleinen Stabheuschrecken hielten, ähnlich wie der Skorpion, den Hinterleib drohend in die Höhe, bewegten sich auch am Tage und zeigten anfangs wenig Fressbegierde; später nahm sie freilich zu. In rund 40 Tagen



Östindische Stabheuschrecke (*Dixippus morosus*).

wurden die Jungen 30 mm lang, hatten also die Länge ihres Körpers verdoppelt. Nach jeder Häutung wurden sie ruhiger, und bald saßen sie am Tage wie die erwachsenen Tiere mit nach vorn aneinandergelagerten Fühlern da. Auch die Häutung erfolgte meistens in der Nacht. Einmal konnte ich jedoch eine am Vormittag sich vollziehende Häutung genau verfolgen. Der Kopf der Heuschrecke war in auffälliger Weise nach vorn abwärts gebeugt, und ich sah, daß das Tierchen unten am Hautskelett fraß. Darauf sprang am Rücken die Haut auf, und ich konnte bemerken, daß die Stabheuschrecke zuerst das erste Beinpaar, hierauf das dritte Paar, dann das zweite und zuletzt den Hinterleib aus der alten Haut herauszog. Das Hautskelett war noch vollständig, alle Körperteile waren deutlich zu unterscheiden; aber am Abend fand ich keine Spur mehr davon, die

Heuschrecken müssen es verzehrt haben. Nun hatte ich die Erklärung des Umstandes, daß ich immer nur Teile des Hautskelettes und niemals vollständige, abgestreifte Häute gefunden. Später sah ich auch, daß eine Stabheuschrecke einer kranken Schwester ein Stück des Beines abknabberte. So huldigen diese Insekten zeitweilig sogar dem Kannibalismus.

Die indische Stabheuschrecke verzehrt verschiedene Rosengewächse; ich fütterte sie mit Brombeer- und Himbeerblättern, mit den Blättern des Vogelbeerbaumes und denen der Erdbeere, sowie mit Rosenblättern. Überaus mundeten ihnen die Brombeerblätter; im Winter bekamen sie Rosenblätter. Ihr Appetit war mäßig, ihre Verdauung gut. Einige Stabheuschrecken gingen an einer Krankheit zugrunde, die der Muskardine der Seidenraupen verwandt zu sein scheint. Beim Anfaßen, ebenso bei Erschütterungen des Terrariums stellten sich die Tiere Scheintot und blieben oft sehr lange in der ausgestreckten Lage. Überraschte ich die im dunkeln Zimmer fressenden Tiere mit dem Lichte einer Petroleumlampe, so trat bei einigen von ihnen sofort Lichtstarre ein; andere fraßen noch eine kurze Zeit und wurden dann auch unbeweglich. Eine brennende Kerze zeitigte nur langsam und nicht bei allen die Wirkung des helleren Lichtes. Die Stabheuschrecken vermehren sich auf parthenogenetische Weise so rasch, daß ich an Schulen und kleine Naturforscher Tiere und Eier abgeben konnte. Ich selbst war die langweiligen Gesellen schließlich satt geworden. Nicht umsonst haben sie den Artnamen *morosus* = grämlich erhalten.

Prof. J. Römer.

Sind Kunstdünger giftig? Es ist noch nicht gar so lange her, daß viele, ja die meisten Landwirte in jedem Kunstdünger geradezu ein für die Kulturpflanzen, für Mensch und Vieh schädliches Gift sahen. Das war jedoch nur die fast allen Menschen eigene Scheu vor neuen Dingen. Heute, wo unserm Bauernstand in vortrefflichen Schulen eine Gelegenheit gegeben ist, sich vorzügliche Fachbildung zu erwerben, ist dies anders. Es gibt kaum einen rechten Bauern mehr, der nicht Kunstdünger verwendet! — Und doch! So ganz unrecht hatten die vorurteiligen Bauern nicht, denn bei unvorsichtiger Anwendung können solche Giftwirkungen wohl auftreten, wie G. Günther und D. v. Czadek durch zahlreiche Versuche nachwiesen.¹ Ein schlimmer Fall gab den Anlaß. In Kärnten wurde eine Moorweide mit Thomasmehl, Kalisalz und Chilesalpeter gedüngt und dann mit Weidevieh befahren, von dem 20 Tiere erkrankten und 14 sogar eingingen. Man machte nun Versuche mit Schafen, die zeigen sollten, welche einmalige Gabe tödlich wirkt, und ferner, ob kleinere wiederholt verabreichte Mengen gefährlich sind. Man ging mit Zwang vor und gab den Dünger als Brei oder gelöst, nicht etwa als Futtermischung. Es ergab sich für

Thomasmehl: Tödlich wirkende Mengen (0,9 bis 3,9 kg in täglichen Gaben von 100 g) werden von den Tieren nicht freiwillig genommen, aber als ganz unschädlich dürfen sie nicht angesehen werden, d. h. mit Thomasmehl gedüngte Wiesen sollten nicht sofort befahren werden.

Supervosphat verlangt ebenfalls Vorsicht gleich nach dem Ausstreuen; man wies in diesem

Düngemittel nämlich Arsen nach. Tödlich wirkte es erst nach 800—1100 g (bei täglich 100 g).

Kainit (15%ig): Bei 100 g täglich erfolgte der Tod nach 37 Tagen, die Wirkung tritt also nicht so schnell ein. Bei

Kali (40%ig), 100 g täglich, wird tödliche Wirkung nach 3½—6 Tagen verzeichnet. Gab man 3—4 g je kg Körpergewicht als einmalige Gabe, so ging das Tier am selben Tag an Verblähmung ein.

Schwefelsaures Ammoniak wirkte, bei 100 g täglich, schon nach 4—5 Tagen. 4 g auf 1 kg Körpergewicht als einmalige Gabe brachten den Tod in wenigen Stunden. Noch schärfer wirkte **Chilesalpeter**, denn hier genügte schon die erste Tagesgabe von 100 g zum Verenden des Tieres. 1—2 g je kg Körpergewicht als einmalige Gabe brachten den Tod.

Kalialsalpeter wirkte noch schlimmer! ¾—1½ g je kg Körpergewicht töteten am gleichen Tag. Gab man ihn als wässrige Lösung, so daß die Flüssigkeit sofort in den Labmagen gelangte, dann trat die Wirkung noch schneller ein.

Es bleibt nach diesen Versuchen kein Zweifel, daß man unter allen Umständen beim Ausstreuen dieser wertvollen künstlichen Düngemittel Vorsicht üben muß und frisch gedüngte Weiden nicht abhüten soll, vor allem nicht bei Rasse. Beachten die Landwirte diese Regel, dann ist keine Gefahr, sondern nur eine für uns so nötige beträchtliche Steigerung des Ertrags zu erwarten.

Die Orientierung der ältesten Kulturschichten des Menschen bildet den Gegenstand zweier Abhandlungen, die der amerikanische Paläontologe H. J. Osborn gemeinsam mit C. A. Needs verfaßt und kürzlich veröffentlicht hat.

Unsere Kenntnisse über den voriluvialen Menschen sind durch einige Funde wesentlich erweitert worden, die 1921 in England unweit Foxhall bei Ipswich gemacht worden sind. Diese Funde betreffen eine menschliche Kulturschicht, die ohne jeden Zweifel im oberen Pliozän, d. h. im obersten Horizont der Tertiärzeit liegt. Eine genauere Untersuchung der Fundstelle durch den französischen Prähistoriker Breuil und besonders durch Osborn stellt das geologische Alter außer jeden Zweifel. Sie ergibt ferner, daß der Foxhall-Mensch die Fertigkeit besaß, etwa 10 oder 12 rohe Formen von Flintsteinwerkzeugen herzustellen, sich mit Kleidung zu versehen und daß er die Kunst des Feueranmachens bereits kannte. Die Großtierfauna, die die Reste von Foxhall umgibt, besteht aus einer primitiven Mastodonart, Rhinoceros, Machairodus sowie zwei Elefantenarten und gleicht der Oberpliozänfauna des Arnolds unweit Florenz.

Wohl ohne Zweifel jünger sind die gleichfalls im Sommer 1921 an der Küste von Norfolk bei Cromer gefundenen Kulturreste. Die britischen Prähistoriker legen auch diesen tertiären Alter bei, doch sind sie nach Osborn sicher in das früheste Diluvium, vielleicht in die erste Zwischeneiszeit zu verlegen. Nach seinen eigenen, gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Needs an den amerikanischen und europäischen geologischen Verhältnissen durchgeführten Studien kommt Osborn — in Übereinstimmung mit der bekannten Pendschen Theorie — zu dem Schluß, daß das Diluvium mindestens vier getrennte Eiszeiten aufweist, in deren Lücken die bisher bekannten Kulturperioden des paläolithischen Menschen einzuordnen sind, beginnend mit der primitiven Foxhallstufe am Ende

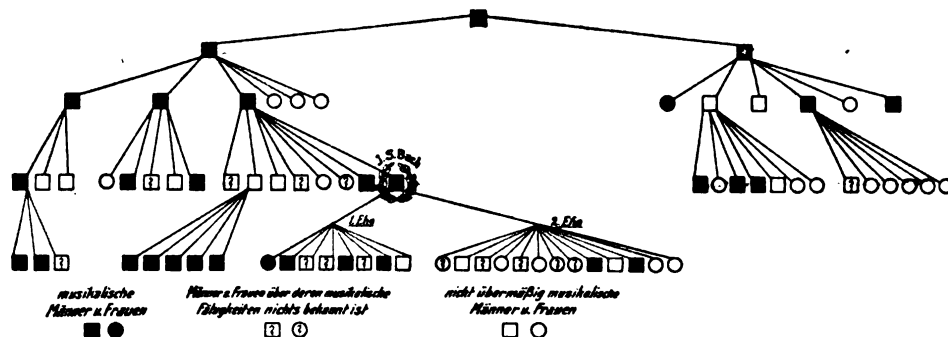
¹ Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Deutsch-Oesterreich, Jahrgang 1919, S. 69.

des Tertiärs und abschließend mit den künstlerischen Leistungen der Madelaine- und Campignystufe am Schluß des Diluviums. Diese Kulturstufen sind durch Typen des Armenischen verkörpert, wie sie in den Funden von Trinil (*Pithecanthropus erectus*), Pildown, Heidelberg, Neandertal und Cro-Magnon in zeitlicher und entwicklungsgehistlicher Reihenfolge auf der Erde auftreten. R. G.

Die Vererbung der Talente. Eine interessante Ergänzung zu dem auf Seite 81 des Kosmoshandweisers dargestellten Stammbaum der Trinkerfamilie Bero mit ihren 70 minderwertigen Nachkommen ist der nachstehende Stammbaum der Musikerfamilie Bach, der uns die tröstliche Gewissheit gibt, daß auch die guten und genialen Eigenschaften sich vererben, ja sich bei einer nach rassehygienischen Grundätzen betriebenen Zuchtwahl wahrscheinlich noch wesentlich auffälliger und für die Menschheit gewinnbringender fortpflanzen würden als heute, wo die Ehen aus begreiflichen und unvermeidlichen sozialen Gründen nur selten vom Standpunkt der Zuchtwahl und der Züchtung geistiger Anlagen geschlossen werden. In 5 Generationen brachte diese Familie, deren Beispiel in der Kunstgeschichte durchaus nicht vereinzelt da steht, unter 73

nun diese Flaschentöne stark erhitze und infolge dessen gebrannt. Die Hitze verursachte außerdem Spalten, die für die Braunkohlen zu Ventilen wurden. Sie konnten so unter neuer Luftzufuhr immer weiterglimmen. Durch diesen anhaltenden Erdbbrand wurden alle Flaschentöne am Ausgang der diluvialen Eiszeit zu ziegelrotem Erdbbrandgestein. Leider ist dieses seltene Naturdenkmal stark gefährdet, da man nach dem Spremberger Anzeiger die hart gebrannten Flaschentöne zur Straßenbeschotterung verwendet.

Eine neue Gefahr aus dem Osten bedroht unsere Volksgeundheit. Der Peitschenwurm (*Trichocephalus trichiurus* [dispar]), der bis jetzt in Deutschland noch nicht vorkommt, dagegen hauptsächlich in Rußland und in Italien als Eingeweidewurm des Menschen sehr häufig ist, wurde kürzlich auch in Österreich festgestellt. Dieser Wurm, ein naher Verwandter der Trichinen, gehört zu den Fadenwürmern und heißt deshalb Peitschenwurm, weil seine vordere Körperhälfte schnurartig verdünnt ist, sodaß die Gestalt des ganzen Tieres an eine Peitsche mit kurzem Griff, dem dicken abgerundeten hinteren Körperteil, erinnert. Mit dem haarförmigen Vorderende bohrt sich dieser Wurm in die Wundungen (hauptsächlich in die Schleimhaut) des mensch-



Stammbaum der Familie Bach, die in 5 Generationen unter 73 Nachkommen 30 bekannte musikalische Menschen hervorbrachte. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen.)

Nachkommen nicht weniger als 30 als musikalisch bekannte Menschen hervor, unter denen in der 4. Generation Johann Sebastian Bach als eines der größten musikalischen Genies der Menschheit hervorragt; weiterhin waren in der 5. Generation unter seinen 21 Kindern aus zwei Ehen 6 hervorragend musikalisch begabt, unter ihnen der auch durch den gleichnamigen Roman von Brachvogel bekannte Friedemann Bach. Auffällig ist der geringe Anteil des weiblichen Geschlechts, das nur durch ein einziges musikalisches Talent gegenüber 29 männlichen Musikern vertreten ist.

Ein eigenartiges geologisches Naturdenkmal befindet sich bei Al-Leipisch (Kreis Liebenwerda in der Niederlausitz) in Gestalt eines Berges aus hellziegelrot gebranntem Ton, in dem sich unterirdische Gänge und kellerartige Hohlräume befinden, die im Volke als „Römerkeller“ schon seit langem bekannt sind. Nach den neuesten Untersuchungen des Geologen Heß von Wilkendorf ist diese Erscheinung darauf zurückzuführen, daß Braunkohlensföge entstanden sind, die sich wegen ihres großen Reichtums an Schwefelkies selbst entzündet haben. Über diesen Braunkohlen liegt eine 5–8 m starke Decke von Flaschentönen. Durch das langsame Schwelen und Ausbrennen der Braunkohlen wurden

lichen Dick- oder Blinddarmes ein, wo er nach bisherigen Beobachtungen weiter keinen Schaden verursachen soll. Nun beschreibt aber Prof. Stähr-Danzig zwei Fälle aus Österreich in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift, nach denen der Peitschenwurm bei zwei Knaben die Darmwand beschädigte und damit eine Art Blinddarmentzündung und Darmverschluss hervorrief; in beiden Fällen war der Wurm aus Rußland eingeschleppt worden. — Wahrscheinlich gelangen die Eier des Schädlings, die sich monatelang, nach Heymons sogar ein bis zwei Jahre im Wasser und in der Erde aufhalten, mit Trinkwasser zweifelhafter Herkunft oder mit unsauberem Gemüse, namentlich mit Salat, in den menschlichen Körper. Ein wirksames Mittel gegen den Peitschenwurm ist zurzeit nicht bekannt.

Nun wissen wir nach Göldi, daß in 100 gefangenen Stubensiegen auf einer englischen afrikanischen Polizeistation eine ganze Anzahl von Eiern dieses über die ganze Welt verbreiteten Eingeweidewurmes gefunden wurden, die Stubensiege also zweifellos an der Verschleppung der Eier dieses Schädlings beteiligt ist. Dies ist wieder ein Grund mehr, immer und überall den Kampf gegen die keineswegs harmlose Stubensiege aufzunehmen. Es

heißt da durch Aufklärung, Vorträge¹ usw. die Bevölkerung aus der ungemeinen Gleichgültigkeit, Unkenntnis und Verleumdung der Schädlichkeit der Fliegen aufrütteln, und nach entsprechender Vorbereitung und unter wirklich allgemeiner Beteiligung einen großzügigen Kriegszug gegen die Fliegen durchzuführen! Der vorbeugende Schutz ist von jeher der beste gegen die Verschleppung und Verbreitung von Krankheiten und Seuchen der verschiedensten Art, deren Keime von den Fliegen, in erster Linie von unserer Stubensfliege, übertragen und verschleppt werden.

Nachgemachter Lachs als Aufschnitt ist nach der Berl. Tierärztl. Wochenschrift (Jahrg. 38, 1922, Nr. 49) eine der vielen sonderbaren Neuererscheinungen auf dem Lebensmittelmarkt. Dieses Erzeugnis angeblich Altonaer Fabriken konnte man zunächst unter den verschiedensten Bezeichnungen in Schaufenstern in Hamburg ausgestellt sehen; auch wird es bereits im Inland — in Berlin z. B. massenhaft — vertrieben. Mit Lachs hat dieser Erzeugnis natürlich nichts zu tun; es handelt sich vielmehr um das in Scheiben geschnittene Fleisch von Dorischen oder verwandten Fischen, das rote Anilinfarbe und einen Zusatz von Öl aufweist. Dieser Zusatz verbessert den Geschmack des trockenen Dorischfleisches, und die veränderte Farbe soll die „Echtheit“ steigern. Die Anpreisung erfolgt — sofern aus begreiflichen Gründen eine Aufklärung nicht ganz unterbleibt — unter verschiedenen Bezeichnungen, wie „Feinster Schnitzel-Seelachs“ oder „Seelachs, leicht gezährt“ usw. Wenn auch der Preis niedriger ist als beim echten Lachs, so ist er natürlich höher als bei Dorischfleisch. Auch die Bezeichnung „Seelachs“ ist keineswegs zutreffend, wenn sie auch bereits vor dem Kriege für das Fleisch des Sechtorschfisches allgemein üblich war. Unter den geräucherten Stücken „Seelachs“ finden sich eben auch oft Teile anderer Dorischarten. Auf jeden Fall liegt hier ein Verstoß gegen die Reichsbestimmung vom Jahr 1916 gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungs- und Genussmitteln vor.

Widerstandsfähigkeit einer Katze gegen Aushungerung (i. Heft 3, S. 84). Dazu schreibt uns Herr Professor Dr. Ped, Direktor des Zoologischen Gartens, Berlin, daß dreiwöchiges Hungern bei den Großkatzen in den zoologischen Gärten eine bekannte Erfahrung sei. So lange dauert in der Regel eine Darmentzündung, die die Tiere mitunter durch Erkältung oder sonstige Befallt; sie nehmen dann sofort nicht mehr die geringste Nahrung zu sich, mageru sehr ab, überstehen die dreiwöchige Hungerkur aber ohne dauernden Schaden.



Vogelmord durch Ueberlandzentralen!

Unter dieser Überschrift schreibt H. Junke im „Naturschutz“, 1922, Heft 12, einen durch seine Tatsachen wahrhaft erschütternden Aufruf zum Schutz unserer heimischen Vogelwelt in die Lande. Ist doch dieser, durch elektrischen Starkstrom verursachte vielhundert-

fache Vogelstod von unübersehbaren Folgen für die deutsche Landwirtschaft! Der Berichterstatter fand — neben vielen andern Vögeln, wie Stare, Rotschwänze, Eisevögel, Krähen, Drosseln, Steinkäuze, Turmfalcken, Bussarde — allein im Jahre 1921 28 Waldfäuze unter der Überlandleitung des Ortes Feldberg in Mecklenburg! Die Waldfäuze sind die besten Mäusejäger, und ihr zahlreicher Tod hat sich denn auch schon im Überhandnehmen der schädlichen Mägen bitter gerächt. H. Junke fordert mit Recht, daß hier rasch (und von Staatswegen!) Abhilfe geschaffen wird. Er schlägt vor:

1. den Draht nieder an den Masten oder
2. irgendeine Sitzgelegenheit oben auf den Masten anbringen zu lassen,
3. irgendeinen Schutz anzubringen, der die Vögel am Ausfliegen verhindert,
4. auf den Feldern erhöhte Punkte anzubringen (Bäume oder Stangen), die höher als die Masten sind,
5. die Zange oder den Draht in der Nähe der Pfosten zu isolieren,
6. in Straßenbreite neben jedem Pfahl einen möglichst dünnbelaubten Baum (Birke u. a.) zu pflanzen. (Er beobachtete nämlich, daß dort, wo dies zufällig der Fall ist, bedeutend weniger tote Vögel unter den Masten lagen.)

Es muß unter allen Umständen erwartet werden, daß nicht nur die geschädigten Landwirte und Gemeinden, sondern vor allem auch die Behörden hier sofort durch scharfe Bestimmungen eingreifen und der unbedingt notwendigen und nützlichen Vogelwelt Schutz gewähren.

Förster und Vogelkunde. Förster und Vogelkundige sind von Natur aus eigentlich Verbündete, geradezu aufeinander angewiesen. Trotzdem hat man von einem planmäßigen Zusammenarbeiten beider noch nichts gehört. Als vor 40 Jahren, durch den Einfluß des vogelkundigen Kronprinzen Rudolf von Österreich, die Vogelkunde sozusagen Mode geworden war, wurden in vielen Kulturstaaten die Forstbeamten amtlich angehalten, Beobachtungen über das Vogelleben zu machen und sie zur weiteren Bearbeitung an bestimmte Stellen einzuschicken. Es ist aber nicht viel dabei herausgekommen. Im Gegenteil wurden die hochgestellten Erwartungen der Vogelfreunde arg enttäuscht. Behördlicher Zwang ist aber niemals ein wirksames Hilfsmittel der Wissenschaft gewesen. Dabei ist es bis vor kurzem geblieben. Der Forstmann blickt mit einem gewissen Mißtrauen zu dem akademisch gebildeten Kathederzoologen hinauf, und dieser auf ihn mit einem gewissen Dünkel herab. Nunmehr erfahren wir aber, daß sämtliche 700 Förster Württembergs freiwillig der „Süddeutschen Vogelwarte“ in Stuttgart, Obere Birkenwaldstraße 217, beigetreten sind und ihre aktive Mitarbeit zugesagt haben. Dieser Entschluß gereicht sowohl dem württembergischen Försterstande, der damit seinem Interesse für die gesiedelten Bewohner des Waldes und seinem Streben nach besserer Allgemeinbildung Ausdruck gibt, zur höchsten Ehre, als auch der „Süddeutschen Vogelwarte“, die es verstanden hat, warmes Interesse für ihre Bestrebungen in weiten Kreisen und namentlich auch bei den Forstbeamten zu erwecken. Im Interesse der ornithologischen Wissenschaft darf man sich wohl von diesem naturgemäßen Bündnis in Zukunft reiche und schöne Früchte versprechen.

¹ Dazu eignen sich besonders die beiden Kosmos-Filmbildvorträge „Zur Algenplage“ und „Die Wälderplage“, die von der Geschäftsstelle des Kosmos gegen mäßige Gebühr gerne zur Verfügung gestellt werden.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Preiserhöhung. Die anhaltende Geldentwertung und die damit in die Höhe gehenden Herstellungskosten zwingen auch uns, für das zweite Vierteljahr des laufenden Jahrgangs neue Preise festzusetzen. Der Mitgliedsbeitrag für das zweite Vierteljahr wird etwa auf Grund der bei Drucklegung dieses Heftes gültigen Herstellungskosten M 2700.— bei gehefteten Buchbeilagen sein, bei gebundenen etwa M 3800.— Mit den Preisen für andere Gegenstände verglichen, ist das immer noch sehr niedrig. Wir rechnen auch dauernd nur das zur Fortführung unbedingt Nötige. Wenn die Preise weiter steigen sollten, müssen wir uns aber auch da notwendig werdende Erhöhungen und eine Nachberechnung mit dem dritten Heft des laufenden Vierteljahrs vorbehalten.

Gebundene Buchbeilagen. Die Freude an unseren Bänden wird gesteigert, wenn man sie gebunden im Büchergeßel stehen hat. Wir empfehlen deshalb unsere geschmackvoll gebundene Ausführung.

Verlagswechsel. Das bis jetzt in unserem Verlag erschienene Bändchen „A. L. Müller, Praktische Gedächtnispflege“ ist durch Übereinkommen an Alexander Theodor Müllers Verlag, Leipzig-Eutritzsch, übergegangen.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind wieder zahlreiche Beiträge über 100 Mark eingegangen: B., Danau 945, S., Helgoland 100, A., Wien 850, Sch., Steinbellingen 375, J., Raband 232, S., Oberstein 200, S., Gotha 700, M., Rodawitz 100, F., Schaffhausen 100, B., Dresden 105, J., Egel 182, R., Neustirchen 3228, R., Romotau 152, Dr. S., Pfirt 2200, C., Wehrden 120, G., Nied 120, A., Basel 1000, L., Mählendorf 445, S., Neurolde 120, G., Genua 640, A., Saarbrücken 200, St., Köln 950, S., Reichenberg 2020, D., Berlin 100, H., Jena 232, C., Düsseldorf 220, F., Dresden 277, C., Garmow 200, R., Alben 100, G., Neunkirchen 200, M., Dille 3000, R., Kirtel 200, D., Rellingen 200, W., Grönningen 500, St., Heilbronn 135, C., Steinau 500, S., Gotha 450, D., Berlin 220, R., Hohenstein 270, B., Teplitz 1000, S., Randsbed 125, S., Gablons 3000, A., Reuthen 297, B., Gelle 100, S., Wald 100, D., Dasing 255, A. B., D. S., F. I. 4530, R., Hamburg 175, C., Dresden 2000, A., Rachenhaus 250, Sch., Berlin 500, J., Raband 120, R., Bonn 185, W., Nafstov 16 593, R., Seilgensee 300, B., Mailand 3100, v. St., Arbon 15 000, U., Kristiania 10 000, Sch., M., Schönk. 900, G., Berlin 160, L., Brandenburg 230, F., Auffsig 2700, R., Reichenberg 520, L., Berstn-Egelsig 1000, S., Rümmerle 20 000, A., Wien 450, Dr., Regensburg 4000, M., Rorschach 7000, R., Abolba 110, A., Westevrede 2000, G., Rabntr. 200, R., Berlin 840, R., London 7115, L., Frankfurt 2497, St., Leipzig 1900, R., Garmez 120, W., Innsbruck 3200, A., Gennweiler 294, M., Berlin 840. Allen Gönnern sagen wir herzlichsten Dank. Aus der Ukraine kam kürzlich die Bitte eines deutschen Dorfes, das als einzigen Lebensstoff den Kosmos hat. Ihre Gemeindebücherei wurde im Krieg auf Befehl der Regierung vernichtet. Jetzt, wo man nach dem furchtbaren Elend des verflochtenen Hungerjahres etwas aufatmet, hat man sofort wieder angedacht, den Grundstock zu einer neuen Gemeindebücherei aus den in den einzelnen Häusern vorhandenen Büchern zu legen. Hier haben wir durch unsere Kosmosstiftung tüchtig helfen und der deutschen Sache bei diesen von ihrem Vaterland so weit entfernten Landsleuten einen guten Dienst leisten können. Das ist nur ein Beispiel von vielen! — Neue Gaben sind immer erwünscht.

In Meinungen kann bei genügender Beteiligung im Sommer ein mikroskopischer Kurs eingerichtet werden. Anfragen und Anmeldungen sind an den Kursleiter, Zrl. Studienrat Dr. Witna Lang, Pechsteinstr. 9, zu richten.

Kursleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Bauen in Sachlen, Bonn, Heidelberg, Ingolstadt, Karlsruhe, Kiel, Kolberg, Königsberg, Leipzig, Limburg a. d. Rhn, Mühlhausen i. Thür. und Neustadt a. S. (Vslg.) Sachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Mikrokosmos.

Das Pflanzenbestimmen, die erste Grundlage des Botanikers, regt den Anfänger wie den erfahrenen Pflanzenliebhaber immer von neuem an, sich Pflanzen, die selten oder ihm besonders wichtig sind, zu erhalten. Der Winter hatte diese Betätigung unterbrochen, aber jetzt schon rüht sich der Naturfreund, um mit dem beginnenden Frühling die Exkursionen wieder aufzunehmen. — Für das Sammeln, Pressen und Aufbewahren der Pflanzen hat die Geschäftsstelle eine Reihe notwendiger Geräte zusammengestellt, die, seit langem vielfach erprobt, unseren Mitgliedern empfohlen werden können. Ein zweckmäßiges Herbarium ist die Kosmos-Pflanzenmappe, deren großer Vorzug sauberes Aussehen und Reiterparnis ist. Sie enthält gedruckte Etiketten, Kartonpapier, Fließpapier und Umschläge in dauerhafter Mappe. Von leichter, aber fester Bauart ist die an der Hand oder auf dem Rücken zu tragende Kosmos-Pflanzenpresse aus Drahtgeflecht, die durch Federn gleichmäßig zusammengebrückt wird. Will man die gesammelten Pflanzen unterwegs vor dem Verwelken schützen, dann benutze man die sehr dauerhaft gearbeitete Botanischerbüchse. Eine gute Botanischerlupe ist für Exkursionen unentbehrlich, sie wird zweckmäßig ergänzt durch das Kosmos-Taschen-Mikroskop, das mit auswechselbaren Linien mit 60- bis 200facher Vergrößerung bezogen werden kann. Auf alle genannten Geräte gelten für Mitglieder Vorzugspreise.

Zur Erforschung der Sexualentwicklung des Kindes nach seiner körperlichen und seelischen Seite bin haben sich das Institut für Sexualwissenschaft in Berlin und das Institut für experimentelle Pädagogik und Psychologie, Abteilung des Leipziger Lehrervereins, zu einer Arbeitsgemeinschaft vereinigt. Es soll hier mit Hilfe spezifisch medizinischer, dort vorwiegend mit Hilfe psychologischer Methoden das bisher noch sehr ungelöste Problem der kindlichen Sexualität bearbeitet werden. Eltern, Erzieher, Ärzte u. a. würden sich ein nicht geringes Verdienst erwerben, wenn sie beiden genannten Instituten Material an eigenen Beobachtungen, an Erhebungen, Befragungen, Befragungen, Eigenberichten, Dokumenten, Niederschriften, Tagebüchern, kindlichen Dichtungen, Briefen, Zeichnungen, plastischen Darstellungen u. dal. zuschickten. Für Autoren, recht bleibt gewahrt. Auf Wunsch werden Auslagen gern vergütet. Einsendungen werden erbeten an das Institut für experimentelle Pädagogik und Psychologie in Leipzig, Stramerstr. 4 II.

Bilder einzurahmen ist ein Kunststück, wenn nicht Staub, Rauch, Feuchtigkeit und Wärme mit der Zeit die schönsten Stücke einer Bildersammlung verderben sollen. Wie man zweckmäßig Bild, Glas und Rückenpappe zusammenpaßt und mit isolierender Umrandung umgibt, wie man das Ganze hernach aufhängt, so daß die Luft zwischen Bild und Wand hindurchstreichen kann, wie man ferner Ansichtskarten einfach und hübsch einrahmt, das wird jedem Bilderliebhaber wissenswert erscheinen. Also, wer da „Schmerzen“ hat, der bestelle sich das Märzheft 1923 von „Basteln und Bauen“, zumal sich noch viele andere anregende Auf-

Dr. M. Wilhelm Meyer

Die Königin des Tages und ihr Reich

Astronomische Unterhaltungen über unser Planetensystem und das Leben auf anderen Erdsternen.

Wir haben die Restauflage dieses im Jahre 1900 erschienenen Buches des bekannten Verfassers erworben. Es wird wie die anderen bei uns erschienenen Werke des Gründers und langjährigen Direktors der Urania-Sternwarte in Berlin von allen Freunden des gestirnten Himmels freudig aufgenommen werden. „Möge dieses Werk“, so schreibt Meyer im Vorwort, „die Gedanken noch manches Gebeugten von diesem verworrenen Erdenreiben hinweg zu jenen anderen Welten führen“.

Der stattliche Band ist in Ganzleinen gebunden und hat bestes holzfreies Friedenspapier.

Preisgruppe L. (Anfang März 1923 M 5700.—, für Mitglieder M 4900.—.)

Früher erschienen vom gleichen Verfasser in unserem Verlag:

Erdbeben und Vulkane / Kometen und Meteore / Der Mond / Die Rätsel der Erdpole (Neuaufgabe in neuer Bearbeitung 1922) / **Sonne u. Sterne / Die Welt der Planeten / Weltschöpfung / Vom Weltuntergang.** Jeder Band reich illustriert. Preisgruppe G. (Anfang März 1923 geheftet M 2400.—, für Mitgl. M 1950.—.)

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Die vier Bestimmer

Taschenbuch zum Vogelbestimmen.

Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Vögel in freier Natur nach Stimmen, Flug, Bewegung mit Tabellen zur Bestimmung toter Vögel, der Nester und Eier. Von Dr. Kurt Floericke. Mit prächtigen farbigen Tafeln und vielen Textbildern. Preisgruppe O.

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen.

Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands nach ihrem Vorkommen in bestimmten Pflanzenvereinen. Von Dr. Paul Graebner. Mit vielen Tafeln und Textbildern. Preisgruppe O.

Taschenbuch zum Mineralbestimmen.

Mit zahlreichen Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Eine Anleitung zum Erkennen der Mineralien mit einem Überblick über die Kristallsysteme. Von Dr. Peter Graf. Preisgruppe L.

Die Vogelsprache.

Eine Anleitung zur Erkennung und Erforschung der gefiederten Welt von Schmitt-Stadler. Viele Notenbeispiele machen die Ausführungen besonders originell. Preisgruppe J.



Preise Anfang März 1923: Preisgruppe O gebunden M 9000.—, für Mitglieder M 7700.—.
Preisgruppe J gebunden M 5000.—, für Mitglieder nur M 4350.—.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

sätze darin finden: über Holzkitte, die selbstgebaute Gaslötlampe, Herstellung von Spiralen, den selbstgezimmernten Schraubstock, die Fadenwaage eigener Konstruktion, das Wetterhäuschen, und über den Bau elektrischer Apparate, die immer besonders für die reiferen Jungen sehr unterhaltend und belehrend sind. Sogar der sparsamen und praktischen Hausfrau ward diesmal eine Sorge genommen: Es wird gezeigt, wie man die arg mitgenommenen Winterstrümpfe ohne besondere Kosten instandsetzt und wieder so haltbar macht, daß man sie getrost für den nächsten Winter in die Truhen und Kästen zurücklegen kann.

Die Eisenbahnpolitik in Kanada ist besonders großartig betrieben worden. Der wirtschaftlichen Entwicklung dieses Landes, das etwa zehnmal so groß ist wie das Deutsche Reich, vorausgehend, hat man die Eisenbahnen rasch ausgebaut. Besonders beachtliche Mitteilungen darüber macht ein Aufsatz im Märzheft von „Zeiten und Völker“ (Heimat und Welt-Verlag, Dietz & Co., Stuttgart). Die vergleichende bildliche Darstellung veranschaulicht die Zahlenangaben noch besonders. Das reich bebilderte Heft enthält noch folgende Aufsätze: Menschen und Staa-

tenräume in Europa, Englands erster Schritt auf der Bahn zur Weltmacht, Die englische Himalaja-Expedition, Französische Forderungen, Der erste weibliche Indianerhäuptling, Vollendete Weltanschauung, Amerikanischer Goldreichtum, Den Abrüstern ins Stammbuch, Deutsche Schriften über Amerika. Die Zeitschrift kann durch die Post, vom Verlag oder durch die Stelle, die den Kosmos liefert, bezogen werden.

Das Planktonfammeln beginnt! Für den Liebhaber der Kleinlebewesen unserer Gewässer empfiehlt es sich jetzt, die Geräte zum Planktonfang sich zu beschaffen. Die Geschäftsstelle des Mikrokosmos liefert nach wie vor den gesamten Bedarf, als Netze, Siebe, Grundwassererschöpfer, Stockhaken, Sammelgläser und alles übrige. Kosmosmitglieder genießen Vorzugspreise.

Sternfreunde seien hingewiesen auf den vor kurzem erschienenen Prospekt L 35 über Instrumente zur Himmelsbeobachtung. Diese Druckschrift umfaßt in der Hauptsache unsere Sondermodelle, Kosmos-Fernrohr, Modell A und C, die bei Liebhaber-Astronomen, Schulen usw. beste Aufnahme gefunden haben. Beide Modelle sind auch mit Vorrichtungen versehen, die die Anbringung der Neben-



Eine wichtige Neuerscheinung für alle Freunde der Natur.

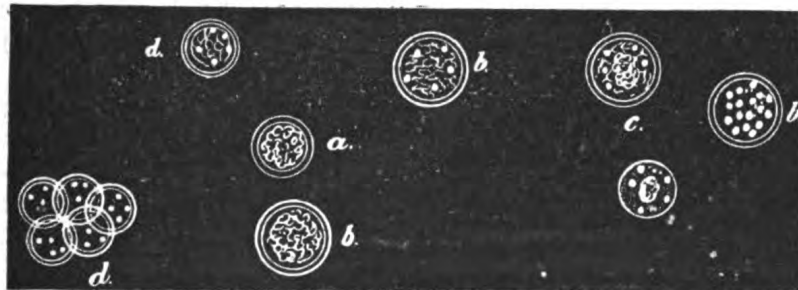
Mikroskopie für jedermann.

Ein Hand- und Hilfsbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.

Mit zahlreichen Anleitungen zur Selbstanfertigung aller Behelfe.

Unter Mitarbeit von Dr. Georg Stehli und Prof. Dr. H. Wagner, herausgegeben von Hanns Günther.

Mit einer Einleitung von Dr. Fritz Kahn und 214 Bildern im Text.



Speichelförpchen des Menschen, stark vergrößert.
Die in den Speichelförchern schwimmenden Körner führen die Brownsche Molekularbewegung aus. Aus Mikroskopie für jedermann.

Wer als Neuling Einlass in die Wunderwelt des Mikroskops begehrt, findet hier ein unentbehrliches Nachschlagewerk und einen Führer, der ihn sicher in das unbekannte Reich des Kleinen leitet und der sich besonders an den Naturfreund wendet. Die technischen Abschnitte werden auch dem, der über die Anfangsgründe der Präparierkunst schon hinaus ist, vieles zu sagen haben.

In Halbleinen gebunden.

Preisgruppe O. Anfang März 1923: M 9000.—, für Mitglieder M 7700.—.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Kosmos- Höhenmesser



**Aneroid-
Barometer**
in der Größe einer
Taschenuhr.
Vernickeltes
Metallgehäuse.
Drehbare Höhen-
skala.
Bequemes
Ablesen.
Messbereich
4000 Meter.
Ablesegenauigkeit
20 Meter.

Gebrauchs-Anweisung wird beigegeben.

Vorzugspreise für Mitglieder.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

apparate leicht gestatten. Diese sind gleichfalls in unserem Prospekt beschrieben, den wir zu verlangen bitten. Mitgliedern wird zu Vorzugspreisen geliefert.

Großkraft-Werke zur besseren Ausnützung des kostbarsten Rohstoffes, der Kohle, verschaffen sich mit der Erkenntnis, daß es verschwenderisch und volkswirtschaftlich auch fehlerhaft ist, die Kohle unmittelbar zu verbrennen, immer mehr Geltung. Über die wirtschaftlichste Verbindung von Großkraft- und Großgas-Werken berichtet Dipl.-Ing. Zimmerschütt im neuesten Heft der „Technik für Alle“ (Franz'sche Technische Verlag Dietz & Co, Stuttgart). Beim weiteren Ausbau solcher Großbetriebe an dem Ort, wo die Kohle gewonnen wird, fällt das volkswirtschaftlich unnütze Hin- und Herfahren von Kohle und Halberzeugnissen fort, Eisenbahnen und Wasserstraßen werden entlastet. Andere Aufsätze des Heftes seien, um die Reichhaltigkeit zu zeigen, dem Titel nach erwähnt: Die Weltzeituhr, Das Eisengewerbe in China, Kaugummi, Metallflugzeuge, Schwingende Systeme, Das Friesische Filmbearbeitungsverfahren, Neuerfundenes Barometer, Die Brücke mit der größten Spannung, Ein Schutzengel an Straßenbahnwagen, Die Zukunft des Wasserrohrkessels, Eigenartige Verwendung des elektrischen Stroms, Verstellbarer Arbeitsstuhl, Zusammenklappbares Fahrrad, Druckschmierung, Elektrisches Heizen und Kochen, Notmaschinen, Der Kraftwagen in Amerika, Flüssige Luft, Stahlegierungen, Hoch luftverdünnte Räume, Edelsteine in der Industrie, Das Leuchtvermögen des Glühwürmchens, Sprengstoffe zum Ausheben von Rastlöchern, Elektrisch geheizte Warmwasserspeicher.



Robert Henseling

Astronomie für Alle

Abteilung I soeben erschienen:

Sternhimmel und Menschheit.

Bestellungen auf die erste Abteilung und auf Lieferung der folgenden Abteilungen nach Erscheinen sofort erbeten. — Preis der ersten Abteilung Anfang März 1923 M 8000.—.

Franz'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Das Ergebnis der neueren Erdbebenforschungen.

Eine Umschau. von J. Lühelburger.

Das Erdbeben in Chile. — Aus der Sturm- und Drangzeit der Erde. — Die großen Erdbebengebiete. — Die Anden oder Kordilleren. — Vulkanische und tektonische Erdbeben. — Die Entstehung der Erdbebenstöße. — Ein Zusammenhang mit dem Mond? — Lassen sich Erdbeben voraussagen? — Die Ahnungen der Tiere. — Die magnetische Verschiebung. — Kann man Erdbeben verhindern? — Flammarien vulkanischer Schacht. — Die Sicherheitsmaßnahmen für Wohngebäude.

I.

Über das furchtbare Erdbeben, das die Küste von Chile am 11. November 1922 kurz vor Mitternacht heimsuchte, lagen bisher nur die kurzen und unvollständigen Berichte der Tageszeitungen vor. Erst jetzt ist es möglich, an der Hand der Berichte von Augenzeugen sich ein genaueres Bild zu machen.

Wir müssen vorausschicken, daß die pazifische, d. h. westliche Küste der Neuen Welt als geologisch junges Gebiet zu den unruhigsten Teilen unseres Planeten gehört. Und gerade Chile, das von Nord nach Süd wie eine schmale hohe Mauer der ganzen Südhälfte Südamerikas (Bolivien, Südbrasilien, Argentinien, Patagonien) vorgelagert ist, hat viele Vulkane und ist schon oft von Erdbeben heimgesucht worden. Als breites Hochland zieht es sich zwischen der Hauptkette der Kordilleren und den Küstenkordilleren mit Gipfeln über 6000 m bis etwa zum 27. Grad südl. Breite und umfaßt dann nur noch den Westabhang der Kordilleren, die vom 42. Grad an unmittelbar ans Meer treten.

Von den ersten Meldungen sehen wir also ganz ab und folgen lediglich den späteren Berichten. Nach ihnen hat sich das Erdbeben an der ganzen Küste des langgestreckten Landes fühlbar gemacht, wütete jedoch am schlimmsten im Norden, der wenig bewohnt ist, was die verhältnismäßig geringe Zahl von Toten (weniger als tausend!) erklärt; zahlreiche Familien wur-

den allerdings obdachlos, und noch mehr verloren all ihr Hab und Gut. Eben im Norden ist auch die so gut wie unbewohnte Atacama-Wüste; dort liegt auch Antofagasta, die nördlichste der von der Erdbewegung getroffenen Städte.

Der Kapitän eines Schiffes, das abends vor dem Erdbeben gerade diese Stadt verlassen hatte, sah, wie sich die See plötzlich 200 Meter zurückzog und dann in riesigen Wellen über 500 Meter tief das Land überschwemmte, wobei Schiffe gegen die Häuser und die Felsen geworfen und zertrümmert, und eine Anzahl Arbeiterwohnungen an der Küste weggerissen wurden. In Chanaral und in Los Vilos blieb von dem unteren Teil der Stadt fast nichts übrig. Der Hafen von Caldera wurde durch die Sturmwellen verwüstet. Ein Mitarbeiter der „Estrella“ (Tageszeitung in Valparaiso), der sich an Bord des in den Hafen einfahrenden Dampfers „Flora“ befand, erzählt:

„Da wir etwa 100 Rekruten mit Musikkapelle an Bord hatten, war alles lustig und guter Dinge, als plötzlich das Erdbeben anfang. Das Schiff schien durch eine unsichtbare Gewalt geschüttelt zu werden, die ihm furchtbare Stöße verfehte. Die Küste, die eben noch glänzend beleuchtet gewesen war, verschwand jetzt allmählich in der Dunkelheit. Die vier Minuten, die das Erdbeben dauerte, kamen uns stundenlang vor. Einige Augenblicke später drehte sich unser Schiff schnell herum. Die Ketten klirrten. Es war kein Zweifel mehr möglich: Auf das Erdbeben folgte eine Springflut. Die Wogen erhoben sich rasch vor der Küste, wir sahen das rote Licht des Leuchtturms unter den Wellen verschwinden. Die ungeheure Wassermasse schlug über die Eisenbahn und überschwemmte die Stadt. Wir sahen, wie die Einwohner mit Laternen

flüchteten und nach den höher gelegenen Teilen der Stadt eilten.“

In Copiapo, wo drei Viertel der Stadt nur mehr Ruinen sind, scheinen die meisten Menschenleben verloren worden zu sein. Die Stadt Valparaiso ist vollständig zerstört; sie sieht wie zusammengeschossen aus. Nur die Kirche ist stehengeblieben. Man zählt dort 600 Tote.

Die sehr dünn bevölkerte Provinz Coquimbo, die weiter südlich liegt, wurde ebenfalls noch stark heimgesucht, und die gleichnamige Stadt ist beinahe ganz zerstört worden. Eben dort wurden 500 Häuser, meist alle am Meeresufer, teilweise durch das Erdbeben selbst zerstört, teilweise durch Feuer, das infolge der Erdererschütterungen ausbrach. In dem Hafen der Stadt gingen die Dampfer „Coquimbo“,

aus, die der Meinung waren, das Meer laufe über. Nach 5 Minuten zog das Meer sich wieder zurück, dann bildete es eine furchtbare, 50 Meter hohe Woge, die sich auf das Ufer stürzte. Diese neue Woge war es, die den größten Schaden anrichtete und das Baquedano-Viertel ganz zerstörte: Schiffe von 40 Tonnen wurden mehr als 600 Meter weit ins Land geschleudert. Fünf Minuten später kam eine dritte Welle, die nicht mehr so heftig war, aber das Werk der Zerstörung vollendete.“

In dem wichtigsten Teil des Landes, wo die drei großen Städte Valparaiso, Santiago und Concepcion liegen, war die Bewegung nicht so stark, der Schaden entsprechend geringer. Die Hälfte der Bevölkerung von ganz Chile wohnt in dieser Provinz, die in einem günstigeren

Klima liegt, und in der die Leute verhältnismäßig glücklich leben. Die wichtigsten deutschen Kolonien liegen in den noch südlicheren Provinzen Valdivia und Puerto Montt.

Von früheren Erdbeben in Chile ist eines dank einer klassischen Novelle bekannt geworden. Kleist hat nämlich in seiner Erzählung „Das Erdbeben in Chile“ die große Erdererschütterung, die 1647 Santiago (St. Jago), die Hauptstadt des Königreichs Chile, heimgesucht, geschildert und in eine



Abb. 1. Die chilenische Stadt Coquimbo nach dem Erdbeben (11. Nov. 1922): Das durch die Meereswogen zerstörte Baquedano-Viertel in der Unterstadt.

„Elena“ und andere Schiffe unter. In einem Bericht des „Mercurio“ (Valparaiso) heißt es u. a.: „Die Einwohner Coquimbos wurden einige Minuten vor Mitternacht in ihrem Schlafe überrascht und flüchteten aus ihren Wohnungen, Männer, Frauen und Kinder stürzten halbbeleidet ins Freie, um sich auf den Plätze oder auf den Anhöhen in Sicherheit zu bringen. An mehreren Stellen brachen Brände aus, doch konnten sie von der Feuerwehr noch rechtzeitig gelöscht werden. Nach etwa 5 Minuten sah man das Meer sich zurückziehen, wie ein wildes Tier, das zum Anlauf ausholt; dann stürzte eine ungeheure Woge, die von Coquimbo bis Serena, d. h. mehrere Kilometer weit reichte, über die Stadt und das Ufer, indem sie die Häuser des Baquedano-Viertels zerstörte (Abb. 1). Es brach ein panischer Schrecken unter den Einwohnern

romantische Geschichte hineinverlegt. Die Quelle, die er dabei benutzt hat, ist übrigens noch nicht bekannt. Jedenfalls hat er sich dabei auf tatsächliche Angaben gestützt und diese zu einer dichterischen Vision benutzt:

„Hier stürzt ein Haus zusammen und jagt den Wanderer, die Trümmer weit umhergeschleudert, in eine Nebenstraße; hier leckt die Flamme schon, in Dampfvolken blizend, aus allen Giebeln und treibt ihn schreckenvoll in eine andere, hier wälzt sich, aus seinem Gestade erhoben, der Fluß heran und reißt ihn brüllend in eine dritte. Hier liegt ein Haufe Erschlagener; hier ächzt noch eine Stimme unter dem Schutt; hier schreien Leute von brennenden Dächern herab; hier kämpfen Menschen und Tiere mit den Wellen; hier ist ein mutiger Retter bemüht, zu helfen; hier steht ein anderer, bleich wie der Tod, und streckt sprachlos zitternde Hände zum Himmel. . . . Man erzählte, wie die Stadt gleich nach der ersten Haupteerschütterung von Weibern ganz voll gewesen, die vor den Augen

aller Männer niedergekommen seien; wie die Mönche darin mit dem Kreuzifix umhergelaufen seien und geschrien hätten, das Ende der Welt sei da."

Bei den Erdbeben an den südamerikanischen Küstenländern vom 13. bis 19. August 1868 verunglückten 70—80 000 Menschen. Das Jahr 1906, das in der Geschichte der Erdererschütterungen so verhängnisvoll war, brachte auch Chile großen Schaden. Am 7. April fand ein großer Ausbruch des Vesuv statt, am 18. April wurde San Francisco durch unterirdische Stöße und Zerrungen der Erdrinde zerstört, und drei Monate

nennt, nur für das letzte Nachklängen gewaltiger Ereignisse, glaubte aber nicht, daß sie noch imstande wären, merkbare Verschiebungen der Erdruste hervorzurufen. Man bezweifelte deshalb die Richtigkeit älterer Nachrichten über Hebungen und Senkungen von Küsten. Nun hat man aber auch noch in den letzten Jahrzehnten nach starken Erdbeben Hebungen und Abbrüche festgestellt, die auf Verschiebungen der Erdrinde zurückzuführen sind.

Die Öffentlichkeit befaßt sich in der Regel



Abb. 2. Spaltenbildung an der Marina von Messina.

später, vom 16. August an, wurde in Chile eine ganze Reihe von Städten durch Erdbeben zerstört und eingestürzt.

II.

Lange Zeit glaubte man, die Erde habe ihre Stürme und Drangzeit endgültig überwunden, und nur in den Gebirgen sei noch die letzte Nachwirkung ehemaliger Massenbewegungen fühlbar. Man hielt die seismischen Bewegungen, wie man die Erdbeben (nach einem griechischen Wort) in der Gelehrten-Sprache

nur mit den Schäden, die das Erdbeben an Befestigungen oder an Menschenleben angerichtet hat, während Veränderungen an der Erdscholle (Abb. 2) meist nur vom Fachmann beachtet werden. Tatsache ist es, daß nach einem Beben die Erdoberfläche oft nicht in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt. Nach dem großen Erdbeben in San Francisco wurden wagerechte Verschiebungen im Betrag von mehreren Metern gemessen, die die kalifornische Küste in einer Länge von Hunderten von Kilometern betrafen und von örtlichen Senkungen begleitet wurden (Abb. 3).

Verschiedene Teile des Mittelmeeres, so das Tyrrhenische Meer, das Ägäische Meer, der nördliche Teil der Adria, sind geologisch junge Erweiterungen seines Gebietes, entstanden durch

Wenn im Innern der Erde aus irgendeiner Veranlassung das Gleichgewicht der Schollen gestört wird, entstehen heftige Erschütterungen, und die elastischen Schwingungen ergreifen immer weitere Gesteinsmassen, so daß sie alsbald auch an der Erdoberfläche gespürt werden. Hier machen alle Gegenstände die Schwingungen gleichsam als umgekehrte Pendel mit. Je schneller nun die einzelnen Schwingungen aufeinander folgen, desto schlimmer sind ihre Wirkungen. Am stärksten werden die Erdbebenstöße in dem Gebiete gespürt, das senkrecht über dem unterirdischen Bebenherd, dem Hypozentrum, liegt, im sogenannten Epizentrum. Daher ist hier die Zerstörung an Gebäuden verhältnismäßig am größten. Vom Epizentrum aus pflanzt sich an der Erdoberfläche die Erschütterung in immer weiter werdenden, mehr oder weniger kreisförmigen Wellenbergen und Wellentälern fort, durch die der Boden abwechselnd gehoben und gesenkt wird. Außerdem gehen von dem Zentrum Stöße nach allen Richtungen aus, und um jeden dieser Stöße breitet sich wieder in derselben Weise ein Kreissystem von Wellenbergen.

Um die Fortpflanzung eines Erdbebens von seinem Herd, bzw. vom Epizentrum aus zu verstehen, betrachten wir Abbildung 4. Der unterirdische Herd C sendet nach allen Seiten Kugelwellen aus, auch Erdwellen genannt (W_1, W_2 usw.), die sich im Erdinnern ausbreiten und zuerst auf dem kürzesten Weg bei a, a' die Erdoberfläche erreichen. Hier ist das epizentrale Gebiet, hier werden nur senkrecht von unten kommende Stöße verspürt. In der Nachbarzone a, b werden aufmerksame Beobachter zuerst einen Stoß und eine zitternde Bewegung und dann einzelne Schwingungen wahrnehmen. Hier kommen also zweierlei Wellenarten zur Beobachtung, erstens die „Erdwellen“, und zweitens „Oberflächenwellen“, die vom Oberflächenzentrum A ausgegangen sind und bereits eine längere Schwingungsdauer angenommen haben. Sie breiten sich nur in den Teilen an der Oberfläche der Erdrinde aus, werden mit zunehmendem Abstand vom Epizentrum immer

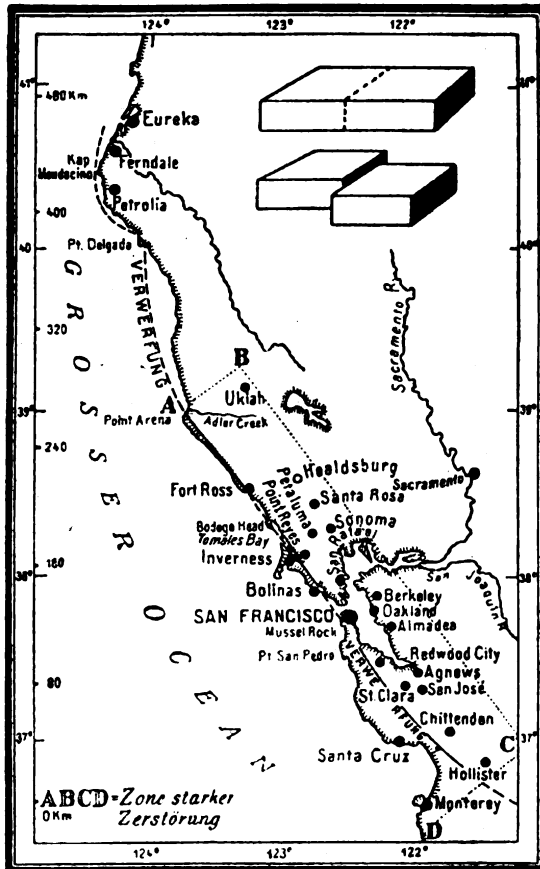


Abb. 3. Übersichtskarte des Erdbebens in Kalifornien am 18. April 1906. (Nach Lawson und Gilbert.)

Einsenkungen, die noch heute andauern. Erst in geologisch junger Zeit ist durch solche Senkungen Sizilien von Afrika, sind die Balearenischen Inseln von Spanien abgetrennt worden.

Als Erdbeben bezeichnen wir Erschütterungen der Erdruste, die aus mehr oder minder großen Tiefen an die Erdoberfläche emporquellen. Ihr Wesen wird in der Hauptsache bestimmt durch plötzliche Verschiebungen der Gesteinschollen, die mit ihren mannigfaltigsten Material- und Strukturverhältnissen die bunte Mosaik bilden, als die wenigstens die uns zunächst gelegenen Erdrindenteile aufzufassen sind.

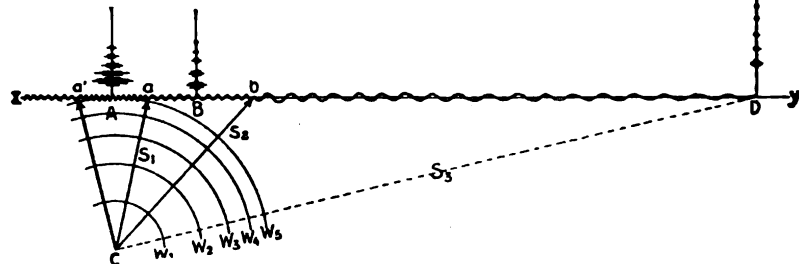


Abb. 4. Schematische Darstellung der verschiedenen Arten von Erdbebenwellen (Kugelwellen und Oberflächenwellen).

flacher, was zur Folge hat, daß sie etwa in 500 km Entfernung (Punkt D) vom Ursprungsort den menschlichen Sinnen direkt nicht mehr wahrnehmbar sind.

Die Wirkung heftiger Stöße auf den Erdboden schildert Prof. Branca wie folgt:

„Im Epizentrum brodelte unter den senkrechten Stößen die Erde wie wildausfuchendes Wasser; sie

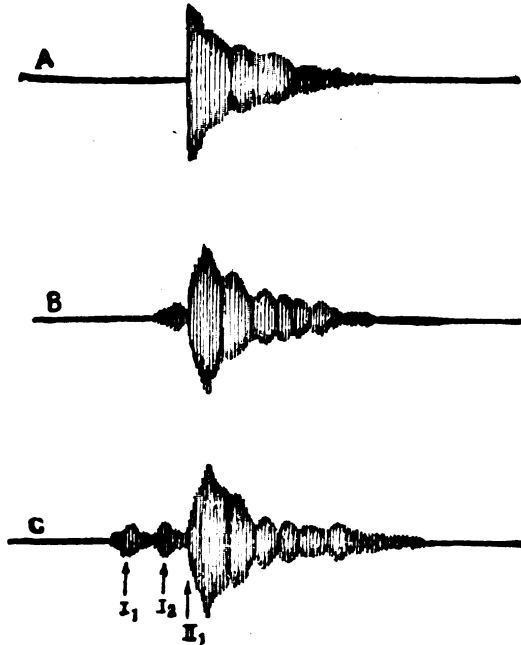


Abb. 5. Diagramm eines Ortsbebens (A), Nahbebens (B) und Fernbebens (C).

hebt sich in zahlreichen Beulen, die kaum aufgetrieben und zersplattend wieder zusammensinken. Menschen und schwere Gegenstände flogen hoch in die Luft wie Wurfgeschosse; aus dem Boden werden unter Umständen die Pflastersteine herausgeschossen, bisweilen sogar die Grundmauern der Häuser. Das Grundwasser wird aus der Tiefe durch die entstehenden Spalten herausgepresst, so daß es selbst bis zu den Wipfeln der Bäume aufspritzt. Die unteren Schichten des Bodens werden durch die oberen hindurchgestoßen, ja selbst die Leichen aus den Gräbern flogen unter Umständen ans Tageslicht herauf. Ein 10 Meter tief in dem Boden des Fort San Carlos in Chile stehender, durch drei Eisenstücke befestigter Mastbaum wurde am 7. November 1837 so glatt und senkrecht aus der Erde herausgeschossen, daß das Loch völlig rund und unverletzt blieb.

Rings um das Epizentrum folgt nun das Gebiet der schräg und immer schräger werdenden Stöße. Hier schwanken die Gebäude zwar hin und her, stürzen aber doch nicht so leicht zusammen wie dort, wo sie senkrecht in die Höhe gestoßen werden. Deutlich sieht und fühlt der Mensch, wie unter den schnell dahinjagenden Wellen das eine seiner Beine hoch auf einem Wellenberg, das andere tief in einem Wellental steht. Stuphos berichtet, bei dem Beben in Lokris sei dieses Aufundab der Füße so schnell vor sich gegangen, daß man hätte glauben können, die Leute „tanzen Pas de quatre“. Wie Gummibälle, die die Kinder springen lassen, so wurden er und zwei Offiziere, obgleich sie sich fest aneinanderhielten, auf und ab gestoßen. Jst

das Beben noch stärker, so wallt die Oberfläche wie wildbewegte See, die Menschen werden hin und her gerollt, in willenlosem Durcheinander mit schweren Gegenständen. Bäume neigen sich mit den Kronen zur Erde, so daß ihre Äste auf den Boden aufschlagen. An langen, baumbepflanzten Straßen erkennt das Auge deutlich aus der Ferne am Neigen der Bäume das Vorwärtssagen der Bebenwellen; ja, ganze Wälder wogen unter diesen Wellen, wie sonst im Sommer wohl im Winde ein Kornfeld weht. Erklärlicherweise erfolgt dieses Hinabbiegen der Bäume in einer Richtung, die derjenigen der Bebenwellen gerade entgegengesetzt ist, also nach rückwärts.“

Es ist klar, daß die Aufzeichnungen der Erdbettenwarten, die in Form von Diagrammen erfolgen, verschieden sind, je nach der Entfernung der Station von dem Schauplatz des Erdbbens. Man unterscheidet dabei drei Phasen.

An Ort und Stelle setzen die Erdbetten gleich zu Anfang mit sehr heftigen Erschütterungen ein; oft, wie bei den Katastrophen von San Francisco und Messina, erfolgt sofort, ohne jedes Vorzeichen, der verberbliche Hauptstoß. Demgemäß liefert ein Ortsbeben (innerhalb des epizentralen Gebietes) ein ganz anderes Diagramm als ein Fernbeben, es hat den Hauptauschlag unmittelbar an erster Stelle (Abb. 5 A). Das in Bewegung versetzte Pendel vollführt dann eine Reihe allmählich abnehmender Schwingungen, bis es schließlich zur Ruhe kommt. Jeder folgende Stoß bringt die gleiche oder wenigstens eine sehr ähnliche Störungsfigur hervor.

Wo in weitem Umkreis des Epizentrums die Erschütterung noch körperlich fühlbar ist, spricht man von einem Nahbeben. Auch hier ergibt sich ein charakteristisches Diagramm. Betrachten wir zunächst die Aufzeichnungen eines Fernbebens (Abb. 5 C), so erkennen wir, daß der Hauptstörung (I_1) zwei deutlich getrennte Vorphasen (I_1 und I_2) vorausgehen. Bei einem Nahbeben ist jedoch nur eine einzige Vorstörung wahrzunehmen (Abb. 5 B).

Ein und dasselbe Erdbben liefert also ganz

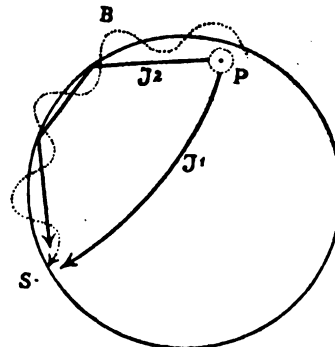


Abb. 6. Schematische Darstellung der Wege der Erdbbenwellen.

verschiedene Diagramme, je nachdem es in größerer oder geringerer Entfernung vom Epizentrum zur Beobachtung gelangt. Woran das liegt, kann man nach dem heutigen Stand der Erdbbenforschung nicht mit völliger Gewißheit entscheiden, doch wird

allgemein angenommen, daß die Bebenwellen sich auf verschiedenen Wegen durch den Erdkörper fortpflanzen und darum zu verschiedener Zeit am Beobachtungsorte eintreffen. Abb. 6, ein Durchschnitt der Erdoberfläche, soll diese Theorie erläutern. P ist der in gewisser Tiefe gelegene Erdbebenherd, S eine sehr weit entfernte Beobachtungsstation. Die Wellen der Vorstörung kommen zuerst an, müssen also den kürzesten Weg benutzen. Dieser führt quer durch das Erdinnere, der etwas gekrümmten Linie PS entsprechend (J¹). Doch bewegt sich auf ihm offenbar nur der erste Teil der „Vorläufer“. Die nähere Untersuchung lehrt, daß die beiden Vorphasen ihrem

Wesen nach verschieden sind: die ersten Vorläufer sind Längswellen der Erdrinde, bei denen die Bodenteile sich in der Richtung der Fortpflanzung bewegen, die anderen, etwas später eintreffenden, schwingen quer zu den ersten; es sind sogenannte Transversalwellen (J²). Ihr Ursprung ist dunkel; manche Forscher nehmen an, daß sie durch Brechung der Längswellen an der Erdoberfläche entstehen. Was endlich die Hauptstörung betrifft, so pflanzt sie sich auf dem längsten Wege, nämlich an der Erdoberfläche selbst, fort, wie die eingezeichnete Wellenlinie PBS andeutet. (Schluß folgt.)

Die geographischen Verbreitungswege der Krankheiten.

von Hermann Hagedorn.

Gesundheit ist das höchste Gut, und jeder Fortschritt in der Verteidigung gegen die tausendköpfige Hydra von Krankheiten aller Art ist auch dann zu begrüßen, wenn es sich darum handelt, erst einmal einen geographischen Überblick, ein einprägsames Bild davon zu bekommen, wo und wie sich bestimmte Krankheiten und Krankheitsgruppen auf unserm Planeten im Laufe der Jahre ungefähr ausbreiten. Oberflächlich betrachtet, könnte es scheinen, als sei es nicht allzu schwer, ein solches Bild zu zeichnen: Man kennt ja Boden, Klima und Bevölkerung der ganzen Erde ziemlich genau und besitzt ausführliche gesundheitsstatistische Tabellen für mehrere Jahrzehnte. Aber die Gelehrten versichern uns jetzt einstimmig, auf Boden, Klima und Rasse komme es bei den schlimmsten, den ansteckenden Krankheiten, gar nicht an; die wirklich „bodenständigen Krankheiten“, wie Berg- und Seerkrankheit, die Einsamkeitspsychose und Halluzinationen der tropischen Wüste, die Augenerkrankungen der Polarländer usw. sind verhältnismäßig harmlose Übel. Die zweite Hauptschwierigkeit liegt in der Wandelbarkeit unserer Begriffe von den einzelnen Krankheiten; man denke nur z. B. an die schwankende Bezeichnung der verschiedenen heutigen Typhusarten: Typhus, Typhoid, gastrisches Fieber, Nervenfieber usw., gar nicht zu sprechen von so unklaren Benennungen früherer Zeiten, wie Schwarzer Tod, Schweißfriesel, Englischer Schweiß, Schwarze Pest, Pestilenz usw. Rein, die heutige „Krankheitsgeographische Wissenschaft“ ist sich zwar bewußt, noch sehr jung und unerfahren zu sein, aber sie hat doch bereits eine feste Grundlage und ein bestimmtes Ziel im Auge. Man weiß jetzt, gestützt auf die wichtigen Entdeckungen der letzten Jahrzehnte, daß Erreger der gefährlichen Infektionskrankheiten nicht der „verseuchte Boden“ ist, sondern daß erst mittel-

bar durch eine ganz bestimmte Art der Übertragung und Einimpfung von an sich unschädlichen Bodensstoffen die betreffende Krankheit hervorgerufen und ihre Weiterverbreitung begünstigt wird.

Das bekannteste Beispiel sehen wir bei der Malaria (Abb. 1). Früher wurde das „Sumpffieber“ jahrhundertlang als rein geographische Krankheit, als bodenständig angesehen; heute wissen wir, daß sie überall dort fehlt, wo es keine Anophelesmücken gibt, da erst diese das aus den Sümpfen aufgenommene Plasmodium malariae in Gift verwandeln, das sie durch ihren Stich dem Menschen einimpfen, der es nun durch seine Wanderungen und Reisen unter Umständen sehr schnell und weit auch in anophelesfreie Gegenden verschleppen und weiter übertragen kann. Die geographische Verbreitung der Malaria hängt also einmal davon ab, wo und wie sich der „Zwischenwirt“, die Anophelesmücke, ausbreitet, und zweitens, ob und wohin der von ihr gestochene Mensch die Krankheitskeime weiterträgt. Ganz ähnlich wie bei der Malaria geschieht die Verbreitung der Schlafkrankheit im tropischen Afrika durch die Tsetsefliege einerseits und den gestochenen Neger andererseits. Bei der sogenannten Pest, oder richtiger gesagt „Beulenpest“, sowie bei der Cholera, besorgen hauptsächlich die Ratten die oft ungeheure Ausbreitung dieser beiden entsetzlichen Infektionskrankheiten. Als Urheimat von Pest und Cholera gilt jetzt der Nordabhang des Himalaja im südlichen Tibet. Ein zweiter Seuchenherd befindet sich in Mesopotamien, ein dritter im Gebirgsland Assir an der Westküste von Arabien; zwei kleinere sind in Uganda (Ostafrika) und in Alaska (Transbaikalien-Sibirien). Die Ratten sind sehr wanderlustig und können die an einem Pestherd mit mensch-

lichem Harn, Auswurf, Speichel oder Fäkalien aufgenommenen Bazillen leicht und rasch weiter verbreiten. Und zwar wohnt diesen Tieren, wie oft und einwandfrei festgestellt worden ist, ein bis jetzt noch unerklärter Drang und Zug nach dem Westen inne. Natürlich sterben die Tiere, die sich oft auch auf Schiffen einnisten, massenhaft unterwegs. Nun kommen in ganzen Scharen jene Insektenarten, wie Fliegen, Moskito, Flöhe, Wanzen, Läuse, Ameisen, Käfer, die in unglaublich kurzer Zeit mit den Überresten der toten Ratten aufräumen und natürlich die mitverzehrten Bazillen auf ihren ebenfalls vorzugsweise nach Westen gehenden Massenwanderungen weiterverbreiten. Zur Übertragung auf

Seuche 25 Millionen Menschen, d. h. der vierte Teil der damaligen Bevölkerung, zum Opfer gefallen. Man nannte sie sehr bezeichnend den Schwarzen Tod, der in der Tat, wie J. Bagel sich ausdrückt, „die greulichsten Folgen in politischer und sozialer Beziehung nach sich zog und förmlich eine Auflösung aller bestehenden Verhältnisse, selbst der innigsten Familienbände, eine sittliche und gesellschaftliche Verwahrlosung im wörtlichsten Sinne bewirkte“. Vom Ende des 17. Jahrhunderts an verlor die Pest ihre alte Wanderkraft; sie blieb auf ihrem Zuge meistens schon im südöstlichen Teil von Europa stecken, dort aber wurden die Türkei, der Kaukasus, Südrußland, Italien, Dalmatien, Griechenland

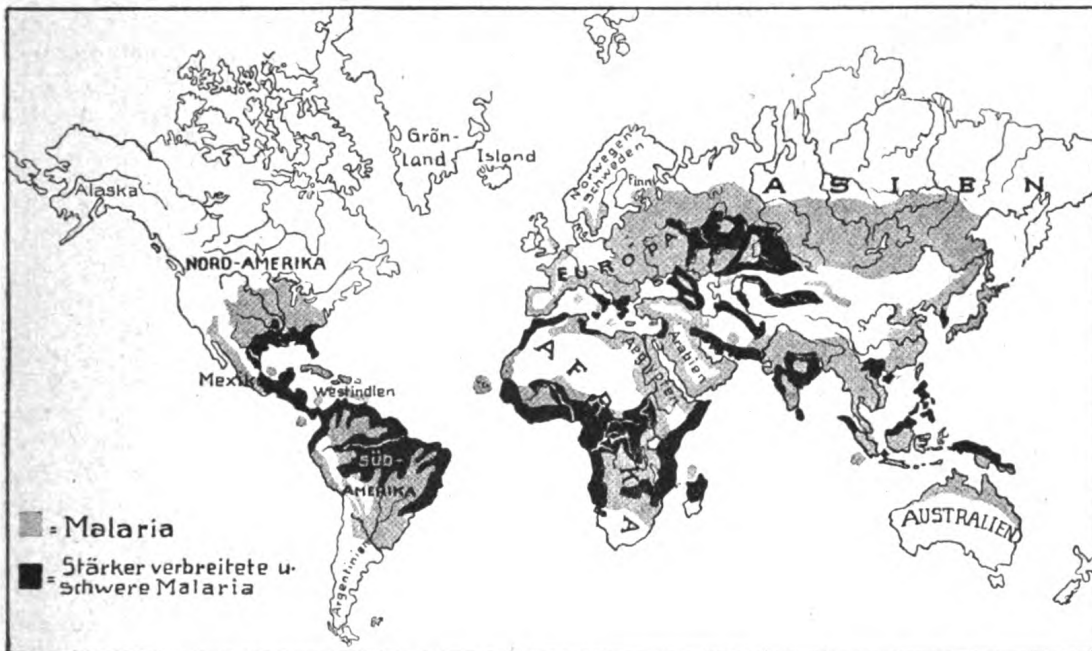


Abb. 1. Die Verbreitung der Malaria. (Nach S. Ziemann aus „Handbuch der Tropenkrankheiten“, 2. Aufl., Bb. V, 1918.)

den Menschen genügt es, wenn ein solches Insekt beim Stechen oder zufällig am Körper zerdrückt oder auf dem Boden mit bloßen Füßen zertreten wird, wobei seine Bazillen in kleine Hautwunden gelangen und durch den Blutkreislauf binnen kurzem den ganzen Körper vergiften. Über die Ost-West-Verbreitungswege der Pest berichtet uns die Geschichte. Die Pest wütete schon im 2. und 3. Jahrhundert v. Chr. in Libyen, Ägypten und Syrien, im 6. Jahrhundert überzog sie ganz Europa im Verlauf von 50—60 Jahren und im 14. Jahrhundert fast die ganze damals bekannte Erde; selbst das ferne Grönland wurde verseucht und entvölkert. Nach Beckers Schätzung sind allein in Europa dieser

und die Inseln des Mitteländischen Meeres bis in das 19. Jahrhundert hinein sehr oft, zum letzten Male 1841, und desto ärger heimgesucht. Immer war die Türkei die Brücke für den Südost-Nordostweg von Asien nach Europa (s. Abb. 2). Und ganz ähnlich gestaltete sich der Reiseweg der Cholera in den Jahren 1668—71 und 1817—38, wo die „Asiatische Cholera“ in derselben Richtung ganz Europa verfeuchte und entvölkerte (Abb. 2).

Und noch bei einer andern Seuche ist es neuerdings Professor v. Lenhossék gelungen, diese Wanderrichtung festzustellen, bei einer Knochenfraß-Krankheit, nämlich der Zahnkaries (Abb. 3). Während wir früher der Meinung

waren, die sog. Naturvölker früherer Jahrhunderte hätten tadellose, gesunde Zähne gebissen, hat jener Gelehrte durch seine Ausgrabungen und Untersuchungen nachgewiesen, daß diese Zahnfraktrankheit erst mit dem Vordringen der rundköpfigen Menschenrassen bei den verschiedenen Völkerwanderungen, und zwar schon seit der jüngsten Steinzeit und der folgenden Bronzezeit, von Asien nach Europa eingeschleppt wurde. Von neun auf der Donau-Insel Czepeel bei Tölz ausgegrabenen Steinzeit-Schädeln enthielten sieben durch Karies verdorbene Zähne. Ferner fand Mummery unter 68 solcher alten Steinzeitschädel in England 2, unter 32 aus

Wandern von Menschen und Tieren die Krankheiten verschleppen, übertragen, vererben und verbreiten. Noch bei der letzten großen, in der Hauptsache auf Asien beschränkt gebliebenen Pest von 1910/11 ist einwandfrei nachgewiesen, daß sie von ihrem Ausgangsherd in der Mongolei im Zuge der sibirischen und chinesischen Eisenbahnen west- und ostwärts schritt und daß sie dann von den Hafenstädten, namentlich Ost- und Südasien, ihren Weg auf den Schiffen in fast alle Erdteile gefunden hat. Aber, so könnte man fragen, verhalten sich nicht die einzelnen Menschenrassen recht verschieden gegen die Ansteckungsgefahr? Nein, der Einfluß der Rassen-

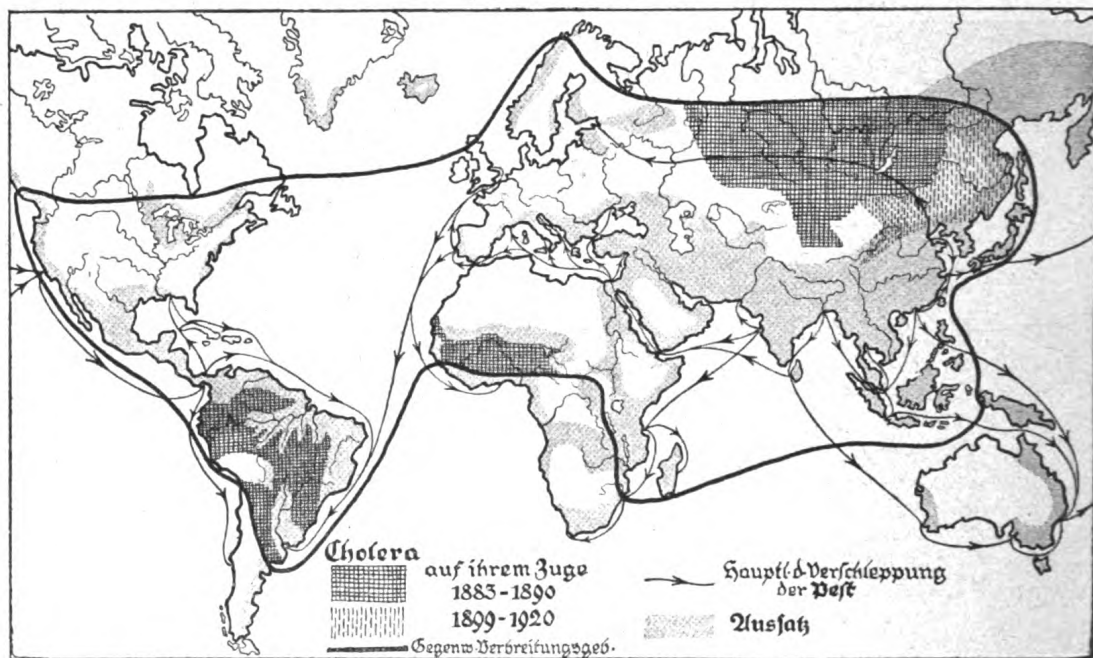


Abb. 2. Die geographische Verbreitung von Krankheiten. Ungefähre Ausdehnung der Cholera nach der 5. Pandemie (1883-96), nach der Pandemie 1899-1920 und ihr gegenwärtiges Verbreitungsgebiet nach der letzten Pandemie (1910-11). Die Hauptlinien der Verschleppung der Pest sind durch ——— markiert. Die getönten Flächen zeigen das Verbreitungsgebiet des Ausfalls (Lepra). (Nach Dr. Joh. Büttke aus „Vetemanns Geogr. Mitteilungen“, Jahrg. 1921.)

der Bronzezeit 7, unter 59 der Eisenzeit 24, unter 143 der Römerzeit 41 und unter 76 altangelsächsischen Schädeln 12 mit kranken Zähnen. Ja, man kann sogar aus diesen, allerdings nicht zu verallgemeinernden Funden fast auf ein gewisses Besserwerden der Zähne mit der zunehmenden Sesshaftigkeit der Bevölkerung schließen. Während z. B. der Völkerwanderungen unter der gleichen Zahl von Schädeln noch 793 schlechte Zähne in den Gebissen gefunden wurden, verminderte sich diese Zahl bei den Römerzeitschädeln auf 485.

Wir haben also gesehen, daß hauptsächlich der Verkehr, das freiwillige oder unfreiwillige

eigenschaften ist nach neueren Forschungen früher bedeutend überschätzt worden; die Eigenschaften des menschlichen Körpers, die das Entstehen von Krankheiten ermöglichen, sind in hohem Maße Allgemeingut des Menschengeschlechts überhaupt. Nur die sogenannten Stoffwechselkrankheiten machen eine Ausnahme. So sind für die Zuckerkrankheit, wie statistisch nachgewiesen, in Asien die Hindus, in Europa die Semiten besonders empfänglich. Ferner trifft man die Gicht hauptsächlich in Mitteleuropa, besonders in England, Dänemark, Holland, Norddeutschland und Nordfrankreich, während sie im ganzen hohen Norden Schweden—Norwegens

und Rußlands sowie in den Tropen auch bei den eine besonders üppige Lebensweise führenden Bevölkerungsteilen, z. B. Brasiliens, fast völlig fehlt. Endlich scheint die Fettsucht sich hauptsächlich unter Osmanen, Magharen, Lappen, norddeutschen sowie holländischen Küstenbewohnern und bei den Semiten zu finden, und zwar mehr bei den Frauen als bei den Männern.

Von größerem Einfluß auf die Empfänglichkeit der Krankheiten sind dagegen die sozialen Verhältnisse, doch ist es gerade für dieses Gebiet sehr schwer, jetzt schon etwas sicher Erforschtes und Allgemeingültiges nachzuweisen. Immerhin gibt es zu denken, wenn man erfährt, daß im Regierungsbezirk Münster und Osnabrück (Industrie) unter 10 000 Einwohnern je 21 an Tuberkulose, aber nur 4 an Krebs sterben, während in den Regierungsbezirken Straßburg und Schleswig (Landwirtschaft) um-

als die Länder der gemäßigten und kalten Zone. Manche Tropenländer würden längst gänzlich entvölkert sein, wenn nicht gewisse entgegengesetzt wirkende Faktoren ein Gleichgewicht herstellten. Ungünstig wirkt vor allem nicht die große Hitze an sich, sondern erst dann, wenn sie sich mit der aus Sümpfen, Seen und Flüssen aufsteigenden Luftfeuchtigkeit verbindet. In dieser Treibhausluft gedeihen am besten Pilze, Bakterien und Insektenparasiten, eben die Verbreiter der fürchterlichsten Krankheiten. Ungünstig wirkt ferner die in jenen Ländern fast durchweg äußerst mangelhafte persönliche und öffentliche Gesundheitspflege. Günstig sind dagegen die meistens sehr geringe Wohndichte und die beschränkten Verkehrsmittel. Aus diesen Gründen kann man hier auch nicht so lange und deutliche Verbreitungswege für einzelne Krankheiten nachweisen, als im Osten und Norden der gemäßigten Zone,

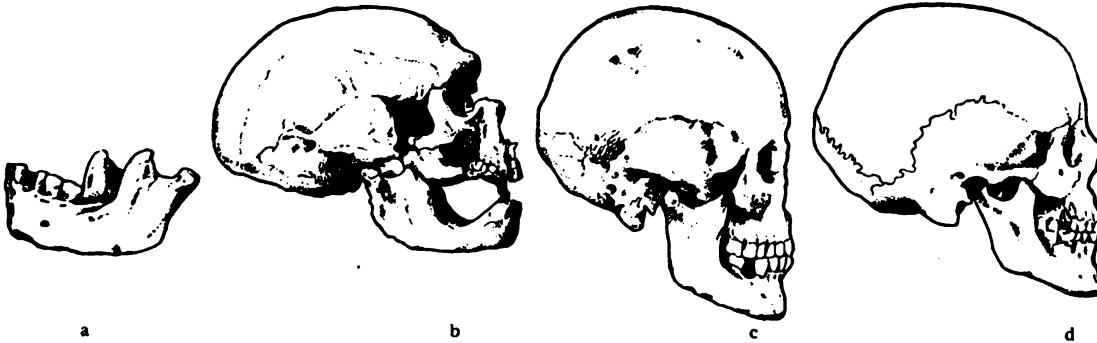


Abb. 3. Zahnaries ausgestorbener Völker. a = Unterliefer „H“ aus der Krabinaer Höhle (Kroatien) mit Zahn-
lücke an Stelle des linken ersten vorderen Backenzahns. b = Schädel von La Chapelle-aux-Saints mit großen
Zahnlücken (nach Boule). c = Schädel eines 50—55jährigen Mannes von Maghsay (Ungarn) mit fehlendem
unterem erstem hinterem Backenzahn, der infolge Zahnaries ausgefallen ist. d = Schädel eines 40—45jährigen
Mannes aus der Bronzezeit (Fund von Tölz, Ungarn) mit Aries des rechten oberen, zweiten vorderen und ersten
hinteren Backenzahns. (Sämtlich nach Kenhoffer aus dem „Arch. f. Anthropologie“, Bd. 45, N. F. Bd. 17, 1919).

gelehrt 13—14 dem Krebs, aber fast keine von 10 000 der Tuberkulose zum Opfer fallen. Diese Verhältniszahlen haben sich durch Jahrzehnte hindurch als gleichbleibend herausgestellt, während die allgemeinen Todeszahlen gewachsen sind. Es muß also hier gewisse, noch unbekannte Faktoren geben, die diese Verhältnisse über den bloßen Zufall hinausheben. Ähnlich merkwürdig und noch unerforscht sind die verschiedenen Einflüsse, die in manchen Gegenden den Propf und die Steinleiden verursachen, so in Indien, wo man nach dem Ausspruch eines englischen Arztes „in Pendschab aus den massenhaften Blasensteinen gewisser Bevölkerungsgruppen Häuser bauen könnte“.

Überhaupt sind gerade die tropischen und subtropischen Länder, mögen sie, wie gesagt, von gewissen nordisch-europäischen Krankheiten auch verschont sein, von einer bedeutend höheren Zahl gefährlicher Ansteckungskrankheiten heimgesucht

wie wir dies bei der Pest und Cholera wissen; vielmehr handelt es sich immer um fast nie verschwindende, bald größere, bald kleinere Krankheitsherde. Besonders deutlich wird dies bei den in den letzten Jahrzehnten erforschten, durch Insekten übertragenen Tropenkrankheiten. Außer der furchtbaren und weitverbreiteten Malaria und der erwähnten Schlafkrankheit gehört in diese Klasse das durch die Stechmücke *Stegomyia fasciata* übertragene Gelbfieber (Abb. 4). Es herrscht an fast allen tropischen und subtropischen Küsten Afrikas, Asiens und Australiens. Seit der Eröffnung des Panamakanals besteht außerdem gerade für diese Krankheit eine ziemlich große Gefahr größerer Ausbreitung nach den südeuropäischen Küsten. Auch das nicht so böseartige Pappataciefieber sowie das Denguefieber scheinen durch Moskito verschleppt zu werden. Eine große und durch den neuzeitlichen stärkeren Verkehr immer größer werdende Ausdehnung ge-

winnt der Ausfall oder die Lepra (s. Abbild. 2). Sie ist eine ausgesprochene Haus- und Familienkrankheit, hervorgerufen durch den sehr ansteckungsfräftigen Bazillus leprae, der seinen Eingang besonders durch die Nasenschleimhäute findet. Die Lepra herrscht im ganzen südlichen Asien, in fast ganz Afrika, Mittelamerika, auf den Inseln des Stillen Ozeans und an vielen Küsten Australiens und zeigt eine starke Neigung zum Vordringen nach Norden; die *Framboesia tropica* ist dagegen fast in den gleichen Gebieten wie die Lepra zu Hause, ohne jedoch das Tropen-

Fragen wir zum Schluß, wie sich voraussichtlich die wandernden Krankheiten künftig auf ihren Verbreitungswegen zum menschlichen Organismus verhalten werden, so lautet das Urteil nach dem heutigen Stande der Wissenschaft ziemlich beruhigend. Nicht nur die persönliche und allgemeine öffentliche Gesundheitspflege machen dauernd gute Fortschritte und hemmen die Ansteckungskrankheiten auf ihrem Marsche; diese haben auch an sich viel von ihrem Schrecken verloren. Die frühere Bazillenfurcht ist tatsächlich in vielen Fällen nicht mehr begründet. Bedenkt

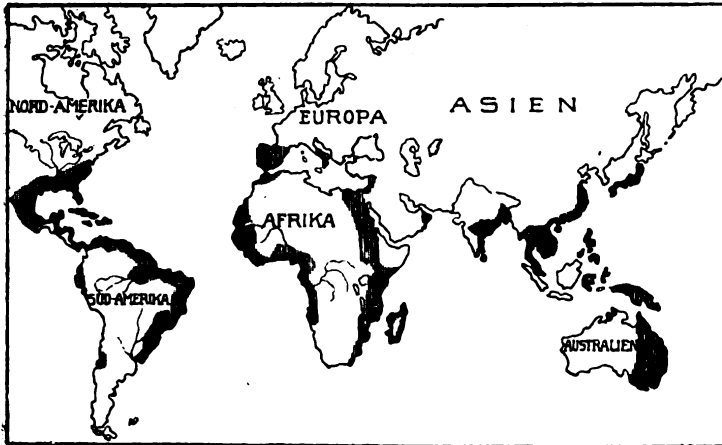


Abb. 4. Verbreitungsgebiet des Gelbfiebers und seines Überträgers, der Stechmücke *Stegomyia fasciata* Fabr., nach bis jetzt bekannten Literaturangaben zusammengestellt. (Nach W. Otto aus dem „Handbuch der Tropenkrankheiten“, 2. Aufl., Bd. III, 1914.)

gebiet zu überschreiten. Diese ebenfalls durch Bazillen weiterverbreitete und sehr ansteckende Krankheit hat ihren Namen vom französischen framboise = Himbeere und äußert sich durch himbeerähnliche, an Syphilis erinnernde Papillen auf der Haut. Außer diesen gefährlichsten Ansteckungskrankheiten herrschen in den Tropen noch eine ganze Anzahl von Haut- und Wurmkrankheiten, während die Stoffwechselkrankheiten, Pellagra und Beriberi, infolge der größeren Vorsicht bei Zubereitung und Genuß von Mais oder Reis im Rückgang sind.

Bazillen lebt ja zu unserem größten gesundheitlichen Nutzen in allen unsern Verdauungsorganen, wo sie die aufgenommenen, teilweise schädlichen Stoffe für uns verarbeiten. Es wird also bei jenen gefährlichen Krankheitsbazillen nur darauf ankommen, ihnen durch zweckentsprechende Körper- und Gesundheitspflege die Bedingungen zu bieten, unter denen sie ungereizt und friedlich weiterleben können; dann wird eine in der Ausbreitung begriffene Ansteckungskrankheit an ihnen keinen Gegenspieler finden und, wo dies allgemein zutrifft, bald von selbst erlöschen.

man, daß nach wissenschaftlichen Feststellungen die Personen, die z. B. die Bazillen des Typhus, der Diphtheritis, der Genickstarre unschädlich Zeit ihres Lebens mit sich herumtragen, weit zahlreicher sind, als die daran Erkrankten, so bekommt man immer mehr die Überzeugung, daß es diesen Bazillen sozusagen eigentlich gar nicht darum zu tun ist, wie man früher meinte, Krankheiten zu erregen, sondern daß sie nur eine passende Wohnung und Nahrung im menschlichen Körper suchen, mit einem Wort, daß sie Parasiten sind. Eine ganze Reihe von parasitischen

Schlankleibs Abenteuer.

von Dr. Kurt Floericke.

Es ist ein schöner Maienitag, und freundlich lacht die Sonne vom blauen Himmel herunter auf die frisch ergrünte, blütenduftende Landschaft. Still ist's jetzt um die Mittagstunde. Die Vögel halten ein Verdauungsschlälchen, im nahen Dorfe sitzen die Menschen beim Mittagessen, und hier

draußen im Feld hört man nur das Summen der Insekten. Aber in einem überbuschten Graben regt sich etwas. Ein niedlicher runder Kopf lugt zwischen den Blättern am Grabenrand hervor, mit ein paar blitzenden Perlglänlein und breiten Muschelohren, mit einem beständig schnur-

pernden Näschen. Ein ungewöhnlich schlanker Leib auf niedrigen Beinen schiebt sich heraus, oberseits schön rehbraun, unterseits blendend weiß. Das ist Schlankleib, das Wieselmannnchen oder Heermännchen, wie es von den Bauern genannt wird. Seine Gattin hat jetzt Junge zu säugen, und er überläßt ihr gern alle Sorgen um die Nachkommenschaft. Da hat er jetzt viel freie Zeit und zieht neugierig auch am hellen Tage auf Abenteuer aus, wenn es nur ringsum ruhig ist. Furcht kennt der kleine Schelm ja ohnedies nicht. Behende huscht er durchs hohe Gras, wenn es ihm nur nicht oft die Aussicht versperrte! So richtet er sich auf den Hinterbeinen empor wie Mümmelmann, der Felbhase, und späht aufmerksam in die Weite. Nichts Besondres ist zu entdecken. Da heißt es weiter suchen, denn der Magen knurrt. Ein fauler Raikäfer fällt von der alten Kastanie herab, die auf der Fahrstraße zum Dorfeingang steht. Schlankleib macht sich gleich über den unbeholfenen dicken Käfer her, denn wenn's auch nichts Leckeres ist, so ist es doch immerhin ein kleiner Imbiß; ebenso die große, grüne Heuschrecke, die jetzt im Grase sich regt und mit flinkem Sprung erhascht wird. Dann geht's weiter hinaus zur Kleebreite, wo es so viele Mäuselöcher gibt. Prüfend bleibt Schlankleib vor einem solchen Loche stehen und zieht die Luft in sein feines Näschen. Bald kommt er zu der Überzeugung, daß hier nichts zu holen ist. Die Maus ist wohl auf einem Ausfluge oder schon einer Dorflege zum Opfer gefallen. Auch am zweiten Wohnloch ist nichts wahrzunehmen, aber am dritten riecht es deutlich nach Maus. Nach einem raschen Blick auf die Umgebung schlüpft Schlankleib ohne Besinnen ins Mäuseloch, um die Bewohnerin in ihrem unterirdischen Heim abzufangen. Ahnungslos hält die alte dicke Mäusmama ihr Mittagsschläschen — und schon hat der kleine grimmige Räuber sie im Genick! Ein kurzes Quietschen, und alles ist vorbei. Schlankleib schleppt seine Beute bis zum Eingang, nimmt sie hier zwischen die scharfen Zähne und trägt sie mit stolz erhobnem Kopf in den Graben, gerade wie wenn ein Jagdhund einen geschossenen Hasen apportiert. Nun kann das Mahl beginnen! Blut und Hirn sind das Beste und werden mit innigem Behagen zuerst verspeist, dann auch noch ein Stück des Rückens; der Rest wird verschmäht, denn Schlankleib rechnet auf weitere und schmackhaftere Beute. Sorgsam puzt er sich ein wenig, kommt dann wieder zum Graben heraus und eilt weiter.

Ein auf dem Felde liegender Stein wird

bestiegen, und siehe da, neben ihm liegt ein toter, ziemlich großer Vogel, anscheinend von der Sorte, die des Abends so hübsche Pfeiflieder zum Besten gibt. Neugierig beschnuppert Schlankleib den Leichnam. Keine Verletzung ist daran zu sehen, nirgend's quillt ein Tröpfchen Blut. Schade drum, es wäre sonst so ein schöner Wissen, aber warmes, zudendes Fleisch ist dem kleinen Feinschmecker lieber. Deshalb läßt er den Vogel liegen. Den wird sich schon der Fuchs holen, der ja nicht so wählerisch ist. Auf der Dornhecke sitzt ein anderer großer Vogel, schwarzweiß und grau gefärbt, zwitschert vergnüglich vor sich hin und wippt dabei mit seinem langen Schwanz. Ab und zu fliegt er ein Stück in die Wiese hinaus, hält flatternd in der Luft still und stößt dann rasch zum Erdboden nieder, wo er einen großen Käfer oder eine Heuschrecke und einmal sogar eine Maus ergreift. Neidischen Blickes folgt Schlankleib jeder Bewegung des flinken Vogels und sieht, wie dieser seine Beutestücke an den langen Dornen des Schlehdorns aufspießt, wo er sich schon eine ganze Schlachtbank hergerichtet hat. Jetzt flattert er gerade über Schlankleib selber und stößt hernieder, als hätte er eine Maus vor sich. Aber das nimmt Heermännchen gewaltig übel. Mit heiserem Fauchen springt es gegen den Vogel an, der einen gellenden Schreckruf ausstößt und gerade noch Zeit hat, sich blitzschnell zu wenden und das Weite zu suchen. Nur seine langen Schwanzfedern bleiben zwischen den Zähnen des Wiefels hängen. Aber etwas will es doch haben und klettert deshalb gemächlich am Schlehdornbusche aufwärts, um die Schlachtbank des Würgers näher zu untersuchen. Die vorhin von dem Vogel gefangene Maus ist noch ganz blutfrisch als willkommene Kriegsbeute!

Hier in diesem dichten Dornestrüpp muß es doch wohl auch Vogelnester geben. Deshalb sucht Schlankleib sorgsam weiter, und richtig, dicht über dem Boden sitzt eine gelbliche Goldammer in ihrem ziemlich lieberlich gebauten Neste. Wie traumverloren döst der brütende Vogel vor sich hin, ganz versunken in Gedanken künftiger Mutterfreuden. Er hat am Morgen sein letztes Ei gelegt und fühlt sich deshalb etwas erschöpft, ist ein wenig über dem Gelege eingenickt, während das Männchen weiter draußen Nahrung sucht und singt, also jetzt die Rolle des Warners nicht spielen kann. Das macht sich Schlankleib zunutze, schleicht auf leisen Sohlen näher und näher und schnellt dann wie ein Pfeil auf den armen Vogel los. Ein einziger Biß ins Genick genügt, um die Goldammer ins Jen-

seits zu befördern; ihr Hirn, ihr Blut und ihre starken Brustmuskeln geben eine jamose Mahlzeit ab. Als Nachtisch sind auch die Eier nicht zu verachten. Schlangkleib nimmt eins nach dem andern ins Maul, trägt es zum Erdboden herab und nagt hier mit seinen scharfen Zähnen ein Loch durch die Schale, um dann mit seiner kleinen blutroten Zunge den schmackhaften Inhalt fein säuberlich auszulutschen. Nun wird wohl ein Mittagsschläschen gut tun. Schlangkleib begibt sich wieder in den Graben zurück, wo er zwischen altem Wurzelwerk ein feines Versteck weiß, rollt sich zusammen und schläft fest ein.

Bald aber soll unser Freund unanft aus seiner Ruhe gestört werden. Die fein Versteck bergenden Pflanzenblätter teilen sich, und ein großes Tiergesicht kommt zum Vorschein, ein paar triefende Lezzen mit einem halbentblößten gewaltigen Gebiß dahinter, eine große schnupfernde Nase und ein paar lange Hängeohren. Noch rechtzeitig ist Schlangkleib aus seinem Schlummer erwacht und hat sofort die Gefahr begriffen. Das ist ja Hektor, der junge Jagdhund des Gutsbesizers. Da kann nur rücksichtsloser Schneid helfen, der unsern Freund schon aus mancher verzweifelten Lage gerettet hat. Mit einem Satz fährt er dem Ungetüm an die Schnauze und beißt es tüchtig in die Nase. Der Hund jault auf und fährt erschrocken über den unvermuteten Angriff zurück. Mit einem Satz ist Schlangkleib oben am Grabenrand und sauft davon wie ein Pfeil. Aber der Gutsbesizer steht auch oben. Im Nu hat er die Flinte an der Wade, und der Schuß kracht. Die groben Hasenschrote verteilen sich aber zu sehr gegenüber einem so dünnen und winzigen Ziel, wie das flüchtende Wiesel es darbietet. Es bleibt ohne jede Verletzung und treibt die Frechheit gar so weit, ein Männchen zu machen und fast höhnisch zu dem Menschen herüberzuschauen, ehe es in einem andern Versteck verschwindet. Mit seinen scharfen Ohren hört es, wie der Jäger sich unwirsch brummend und auf den feigen Hund schimpfend nach dem Dorfe zu entfernt.

Mit Schlafen ist es nun doch nichts mehr, also entschließt sich Schlangkleib, lieber einen Spaziergang zum nahen Teich zu machen. Dort gib't immer allerlei Interessantes zu sehen und oft auch eine gute Beute zu machen. Das Wiesel legt sich also im Schilfgestrüpp auf die Lauer. Lange läßt sich nichts bliden, aber dann bewegt sich das Schilf drüben am andern Ufer in einer bestimmten Richtung, und bald darauf erscheint eine schwimmende Wasserratte auf dem freien

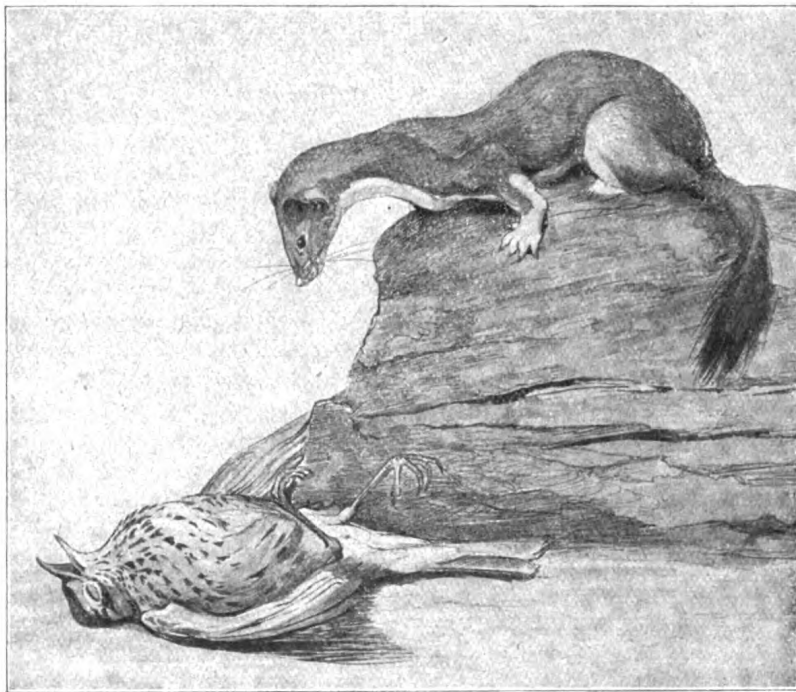
Spiegel des Teiches. Schlangkleib verhält sich ganz regungslos. Als die Ratte schon ziemlich nahe herangekommen ist, muß sie doch wohl Bitterung von ihrem Todfeind bekommen haben, denn plötzlich dreht sie um und schwimmt, aus Leibeskräften rudern, wieder nach dem jenseitigen Ufer zurück. Unser Freund versteht sich aber auch aufs Schwimmen. Mit einem gewaltigen Satz ist er im Wasser, und nun geht es der verängstigten Ratte nach. Die Entfernung zwischen beiden wird immer kürzer, aber schließlich hat die Ratte doch das Ufer erreicht und sich hier unter dem Blattgewirr versteckt, während Schlangkleib in der Hitze der Verfolgung darüber hinauschießt. Er bekommt keine Bitterung von der Ratte mehr, dreht deshalb wieder um und beschreibt einen Kreis, sodaß ihm schließlich der Geruch der Ratte wieder in die Nase steigt; schnurstracks geht er jetzt auf deren Versteck los. Wiederum flüchtet die Ratte und verschwindet schließlich in einem der vielen Rattenlöcher am Ufer. Damit ist jedoch ihr Schicksal besiegelt, denn mutig eilt ihr Schlangkleib in ihre Behausung nach, und nach kurzem Kampfe ist die Ratte überwältigt: ihre großen Nagezähne sind dem scharfen Raubtiergebiß des Wiefels doch nicht gewachsen. So, das gibt wieder eine tüchtige Bespermahlzeit. Dann trollt das Wiesel nach dem nahen Walde zu weiter.

Es ist jetzt satt und guter Laune, daher zum Spielen aufgelegt. Aber nirgends ist ein Spielgenosse zu sehen. Nur zwei alte Krähen, die mürrisch genug dreinschauen, stolzieren auf dem Feldwege herum. „Man muß diese Schwarzkröde erst in Stimmung bringen,“ denkt Schlangkleib und geht geradeswegs auf sie zu. Die Krähen staunen und machen lange Häße. Schlangkleib weiß wohl, daß mit ihren kräftigen Schnäbeln nicht zu spassen ist, aber ein wenig ärgern möchte er die beiden doch. Also vollführt er einen Satz nach der vordersten; sie fliegt erschreckt auf. Nun gehen aber die Krähen zum Angriff über, doch mit blitzschnellen Wendungen weiß Schlangkleib ihren Schnabelhieben auszuweichen. Beide Teile erhizen sich immer mehr und bekommen Geschmach an der Sache. Sie wissen, daß sie sich gegenseitig nicht viel zu Leide tun können, und deshalb betrachten beide die ganze Sache mehr als unterhaltendes Spiel. Schließlich wird den Krähen die Geschichte aber doch zu dumm, sie fliegen mit mißtönendem Krächzen ab. Ärgerlich schaut Schlangkleib ihnen nach. Er hätte gerne noch ein bißchen mehr herumgetollt. Aber als er jetzt ein Männchen macht, sieht er drüben auf der Wiese ein halb Duzend anderer großer Vögel

sehen. Schön schwarzgrün schimmert ihr Rücken, blendend weiß ist ihre Bauchseite, und auf dem Kopfe haben sie einen drolligen Federschopf, mit dem sie fortwährend spielen, und dazwischen rufen sie von Zeit zu Zeit „Kiwitt, kiwitt“, gleich als wollten sie sich aller Welt mit ihrem Namen vorstellen. Solche drollige Vögel hat Schlankleib noch nie gesehen, die muß er sich doch etwas näher begucken und sie auf ihre Brauchbarkeit als Spielgefährten erproben. Freilich weiß er nicht, ob sie nicht vielleicht mit scharfen Krallen bewehrt sind und dadurch ungemütlich werden könnten. Deshalb schleicht er nur vorsichtig und in guter Deckung näher, so sehr ihn auch die Neugierde vorwärts treibt. In einiger Entfernung von den Vögeln schnellst er dann plötzlich aus dem Grafe empor und vollführt tanzende Bewegungen. Auch die Vögel haben so etwas noch nie gesehen und kommen zögernd näher heran. Sie machen große runde Augen und schreien dazu immer wieder „Kiwitt“. Unverdroffen hüpfst und tanzt das Wiesel, bis es ganz nahe heran ist. Da merkt es dann wohl, daß diese Vögel harmlose, ungefährliche Gefellen sind, bei denen nichts von den gefürchteten Raubvogelklauen zu sehen ist. Ja vielleicht wären sie auch noch zu etwas andrem gut als bloß zum Spielen und zum Vertreiben der Langeweile? Wer wagt, gewinnt. Als der eine Vogel ganz nahe heran ist und mit vorgestrecktem Halse nach dem hüpfenden Wiesel äugt, springt es ihm plötzlich an die Kehle und zerbeißt ihm die Schlagader; die andern Kiebiße flüchten entsetzt. Das gibt wieder einen guten Trunk Blut und ein leckeres Gericht Hirn. Ein jörmlicher Bluttausch ist jetzt über den kleinen Räuber gekommen, und ohne alle Vorsicht setzt er seinen Weg fort.

Da auf einmal begegnet ihm unvermutet der dicke griesgrämige Hamster. Schlankleib kennt ihn schon von früher her und hat den muffigen Patron nie recht leiden mögen. Schon

immer wollte er mal mit ihm anbinden, aber der Hamster ist ein kräftiger Gefelle, dessen mächtige Nagezähne und spitze Krallen einen gefährlichen Gegner abgeben. Heute aber hat das reichlich genossene Blut das Wiesel übermütig und noch mutiger gemacht als sonst. Ohne Besinnen geht es vor, und in einem Nu sitzt es dem Hamster an der Nase. Was es einmal gepackt hat, läßt es so leicht nicht wieder los. Da hilft alles Strampeln und Fauchen, alles Kraxen und Beißen des dickbäuchigen Hamsters nicht viel. In einem wirren Knäuel wälzen sich die beiden Gegner inmitten einer Staubwolke auf dem Wege herum. Der schwere Hamster brüht



Wiesel mit Drossel. Nach einer Zeichnung von Dahlem.

das Wiesel zu Boden, aber dessen Geschmeidigkeit rettet es immer wieder aus der Umklammerung. Allmählich merkt Schlankleib, daß seine Kräfte nachlassen. Er braucht eine Ruhepause und läßt deshalb ab. Aber auch der Hamster blutet aus vielen Wunden und scheint wenig geneigt, den Kampf fortzusetzen. Einer seiner großen Nagezähne hängt ihm aus dem Maule heraus, und mit seinen Pfoten wischt er sich das Blut von den Lippen. Dieser Anblick begeistert Schlankleib zum zweiten Angriff. Wieder verbeißt er sich in die Schnauze des Gegners, und mit Wollust fühlt er, wie nunmehr dessen Kräfte nachlassen. Freilich zertrast ihm der Hamster mit seinen Krallen gehörig die Brust, aber trotz-

dem hält Schlangkleib aus, solange es geht. Endlich gebietet die Erschöpfung beider Kämpfer eine neue Atempause; der Hamster benützt sie, um sich schleunigst aus dem Staube zu machen, eine breite Blutspur zeigt seinen Weg. Schlangkleib bedauert nur, selbst so matt zu sein, daß er den geschlagenen Feind nicht verfolgen und den Kampf bis zum endgültigen Sieg fortsetzen kann. Aufatmend ruht er aus und leckt sich die zerkratzte Brust.

Plötzlich bemerkt er einen großen Schatten über sich und fühlt sich im nächsten Augenblick von scharfen Krallen gepackt und hoch in die Lüfte hinaufgetragen. Jetzt scheint allerdings sein letztes Stündlein gekommen zu sein, denn er windet sich in den Fängen der Kornweihe, die eben schaukelnden Fluges das Feld nach Mäusen abgesucht und dabei das erschöpfte Wiesel erspäht hatte. Ein richtiges Wiesel verzweifelt aber niemals und weiß immer noch einen Ausweg! Glücklicherweise hat die Weihe schlecht gefaßt, ihre Krallen haben kein lebenswichtiges Organ verletzt. Schlangkleib macht sich so dünn wie möglich und sucht mit seinen scharfen Zähnen in die Nähe des Vogelhalses zu gelangen. Bei einer Wendung des Vogels wird dies möglich, und nun beißt Schlangkleib mit der Kraft der Verzweiflung den gesiederten Raubritter tief in die Kehle. Die Weihe schlägt ein paar Mal wie betrunken mit den Flügeln und taumelt dann langsam zur Erde nieder: Das ist ihr Ende! Schlangkleib macht sich schleunigst davon — denn das war doch etwas zu viel der Abenteuer. In einem Steinhäufen sucht er Zuflucht und leckt beständig seine Wunden. Sie sind glücklicherweise nicht schwer, eigentlich nur Kratzer — und was will das für ein so zählebiges Geschöpf besagen! Schon nach kurzer Zeit huscht es wieder durchs Gras und sucht den Walbrand zu gewinnen. Hier ist ein großer Ameisenhaufen, dem der Grünspiecht offenbar kurz vorher einen Besuch abgestattet hat, denn es ist ein tiefer Gang hineingeschlagen, und die zarten, weißen Ameisenpuppen liegen zum Teil bloß. Auch von denen läßt sich Schlangkleib einige munden, denn sie haben einen so erfrischenden Geschmack; der Duft von Ameisensäure, der dem Haufen entströmt, tut ihm wohl und kühlt seine brennenden Wunden.

Ein paar Ameisenpuppen sind aber keine solide Kost, und Schlangkleib hat jetzt nach dem doppelten Zweikampf etwas Kräftigendes nötig. Am Walbrand steht ja das Försterhaus, und Schlangkleib hat schon neulich gesehen, daß dort auf dem Hofe Rüden ausgehüpft sind. Auf den Hof, wo der faule Dackel des Försters sich

im Sonnenschein reckt, getraut er sich trotz all seiner Frechheit am hellen Tage doch nicht. Das Glück ist ihm hold, die alte Gluckhenne führt die Schar ihrer niedlichen Kleinen eben im Obstgarten spazieren, sie sollen sich noch durch einen Abendimbiss stärken. Schlangkleib legt sich in den Hinterhalt, und als eines der possierlichen Küden ihm zu nahe kommt, hat er es im Nu am Kragen und ist mit ihm in der Dornhecke des Gartens verschwunden, noch ehe die erschrockene alte Gluckhenne wahrgenommen hat, um was es sich eigentlich handelt. So ein zartes Küdenfleisch kräftigt wunderbar, und deshalb denkt auch Schlangkleib immer noch nicht daran, zur Ruhe zu gehen. Er muß doch erst noch sehen, wie es dies Jahr mit den Junghasen bestellt ist.

Also pirscht er nach kurzer Ruhepause am Walbrand entlang und lugt bei schon hereinbrechender Dämmerung über die Waldwege. Etwas Reißendes steigt ihm in die Nase, und als er ein Männchen macht, sieht er hinter einem Holzstoß den Förster stehen, der aus seiner kurzen Pfeife dampft und das Gewehr schußbereit im Arm hat. Daß der Grünroß nicht auf Wiesel ansteht, weiß Schlangkleib ganz genau. Wahrscheinlich gilt es dem Wetter Reineke Fuchs, und dem würde Schlangkleib schon eine Ladung Schrote auf den roten Pelz gönnen. Furchtlos schleicht der kleine Schelm näher und macht fünf Schritte vor dem Förster ein Männchen. Der rührt sich nicht, nur seine brennenden Augen verfolgen drohend das freche Wiesel. Des Försters hohe Stiefel riechen so schön nach fetter Stiefelschmiere; es müßte gut sein, daran zu lecken, und Heermännchen schleicht deshalb lüstern ganz nahe heran, freilich doch etwas ängstlich und bereit, bei der geringsten Drohung des Försters in den Holzstoß zu flüchten; hat doch der Mann seinen Jagdstock fester angepackt, und es scheint fast, als wollte er zu einem Hiebe ausholen. Aber in diesem Augenblick kommt Reineke ziemlich sorglos auf dem nahen Waldwege heruntergebummelt, der Förster hat im Nu das Wiesel vergessen. Seine Flintenkracht, Reineke wälzt sich im Blute, Schlangkleib aber sucht das Weiße, denn nun ist ihm die Geschichte doch unheimlich geworden.

Da, wo die jungen Felder an den Walb stoßen, legt es sich auf die Lauer. Schon sind die ersten Hasen draußen im Feld. Jetzt kommt wieder so ein unerfahrener Hasenjüngling, der erst im März das Licht der Welt erblickt hatte, herangehoppelt und macht am Waldrand ein Männchen. Im gleichen Augenblick sieht ihm Schlangkleib an der Kehle. Das Hässlein quackt vor Schmerz und Angst laut auf und setzt sich

dann in Galopp, rennt aber in seiner Todesangst beständig im Kreise herum, ohne den blutdürstigen Reiter loszuwerden. Der beißt sich mit seinen scharfen Zähnen immer tiefer in den Hals des Hasen ein, bis er kraftlos niederstürzt. Aber nur ein wenig Blut und Hirn kann Schlankleib als Abendmahlzeit schmausen, denn das Quälen des Hasen hat den Förster aufmerksam gemacht, und Schlankleib hört ihn mit seinen großen wuchtigen Stiefeln näher und näher kommen. Da heißt es noch einmal flüchten. Es gibt ja noch mehr Hasen in der Welt. So verschwindet der kleine Räuber geräuschlos im

Waldgraben und sieht noch zu, wie der Förster schimpfend den gemordeten Hasen aufhebt und in seinen Rucksack steckt. Nun endlich tritt auch Schlankleib den Heimweg an, denn des Tages Plage war groß; er fühlt rasch zunehmende Müdigkeit. Die Wunden, die er im Kampf mit Hamster und Weihe erhalten hat, fangen auch an, ärger zu schmerzen. Im alten Schlupfwinkel im Straßengraben verschläft Schlankleib seinen Schmerz und seinen Blutauswurf; am andern Morgen wird er gestärkt zu neuen Streichen erwachen!

Die Experimente der Tiere.

Eine psychologische Studie. von Heinz Welten.

Als die Naturwissenschaft zu Ausgang des Mittelalters ins Freie hinaustrat, als sie die alten Schartefen der griechischen Naturphilosophen in die Erde schleuderte, um im lebendigen Buche der Natur selbst zu blättern, aus unmittelbarer Anschauung die Tiere und Pflanzen zu studieren, die sie bisher nur aus den Beschreibungen des Aristoteles und Plinius kennen gelernt hatte, da vollzog sich innerhalb der Wissenschaft eine einschneidende Wandlung, durch die neue, nie geahnte Wege und Ziele erschlossen wurden. Noch umfassender wurde die Wandlung, als sich der unmittelbaren Naturanschauung das Experiment zugesellte, als die Menschen sich nicht mehr damit begnügten, Tiere und Pflanzen zu beschreiben und ihre Lebensgewohnheiten zu studieren, sondern ihre Studienobjekte in ungewöhnliche Verhältnisse brachten, um zu erfahren, wie sie sich dann verhielten.

Solche Experimente können wissenschaftlich und unwissenschaftlich sein, beide haben ihre Berechtigung. Zwar wollen die Gelehrten dies nicht immer zugeben, ihnen ist das sinnlose Spiel, das blinde Herumtappen der Laien in ihrer ureigenen wissenschaftlichen Domäne ein Greuel, und wenn die blind Tappenden nicht allzu selten gar löbliche Demanten und Perlen auf ihren Wegen finden, die dem geübten Auge des Forschers entgangen waren, dann reden die Häufstler von blinden Kennern, die auch manchmal ein Körnchen finden.

Aber die Laien und Dilettanten, die — nicht mit dem Schwergewicht sachwissenschaftlicher Kenntnisse beladen — nur mit dem leichten Gepäc der Neugier und des Interesses sich auf die Wanderung begeben und auf der Jagd

nach dem Glück manchen Treffer machen, verfügen außer dem Erfolg, der oft auf ihrer Seite ist, noch über ein anderes wichtiges Beweismittel, das ihr Tun rechtfertigt: Die Mutter Natur macht es gerade so wie sie. Zwar erscheint dem, der gelernt hat, der Natur ein wenig hinter die Kulissen zu schauen, dort das Meiste so logisch begründet und sinnvoll angeordnet, daß es selbst unsere gelehrtesten Fachleute kaum besser machen könnten. Allein die Kinder der Natur, die Tiere und Pflanzen, wissen noch heute keine andere Methode, als planlos zu experimentieren. Das Ziel steht vor ihnen; aber die Wege, die zu ihm führen, verfolgen sie nicht planvoll, den einen nach dem anderen, sondern wahl- und regellos. Bald schlagen sie einen Weg ein und verlassen ihn wieder, wenn er sich als Irrweg, als eine Sackgasse erwiesen hat; bald verfolgen sie einen anderen, einen dritten, ohne sich jedoch an irgendeine Reihenfolge zu halten oder ein bestimmtes System in ihren Versuchen erkennen zu lassen. Der Zufall bestimmt alles. Er allein entscheidet über die Methoden und die Reihenfolgen, gerade so wie bei Experimenten der menschlichen Laien; er entscheidet auch über den Erfolg oder Mißerfolg.

Jennings, ein amerikanischer Tierpsychologe, hat zuerst auf diese tierischen Experimente hingewiesen und in seinem Werk „Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen“ darauf aufmerksam gemacht, daß die Bewegungen der Protozoen und Pflanzentiere auf die Methode „of trial and error“, zu deutsch: „auf Versuch und Irrtum“ zurückzuführen sind. Die Tiere experimentieren; sie suchen Mittel und Wege,

um einer plötzlich auftretenden unangenehmen Lage zu entfliehen, um Unannehmlichkeiten zu überwinden. Die Art und Weise aber, wie sie sich in solchen Fällen betätigen, regelt sich nach der Methode „of trial and error“. Wahlos verfolgen sie bald den einen, bald den anderen Weg, bis sie den rechten gefunden haben.

Ein Pantoffeltierchen (Paramäzium) ist nur ein winziges Aufgüßtierchen (Infusor), eine Amöbe ein Protoplasmahäufchen so primitiver, ursprünglicher Art, daß wir vergeblich nach irgendwelchen „psychischen“ Eigenschaften Ausschau halten würden. Turmhoch überragt selbst eine Schnecke an Intelligenz solch ein Paramäzium, dessen „Sinnesleben“ wohl stets ein unbekanntes Land bleiben wird. Wo sind die Nerven, wo die Sinnesorgane in diesem Protoplasma-Klumpchen? Und doch empfindet auch eine Amöbe die Lichtstrahlen, die sie treffen, die Wellenbewegungen des Wassers, in dem sie herumswimmt, die Wärme und die Kälte; sie empfindet all dies als eine Unannehmlichkeit, der sie zu entfliehen trachtet. Über die Art dieser Flucht entscheidet der Zufall. Ruhig schwimmt das Tier im Wasser umher, um sofort innezuhalten, sobald ein warmer Wasserstrom es trifft. Eine geraume Weile verharrt es regungslos, bis es beginnt, ein Ende seines Körpers herauszustülpen und mit diesem Vorderende im Kreise herumzuschwingen, langsam im Kreise, so lange, bis es mit der Spitze in eine Wassermenge gerät, in der die unangenehme Wärme nicht mehr zu spüren ist. Dann schwimmt das Tier in dieser Richtung davon. Dieselbe Erscheinung kann beobachtet werden, wenn nicht Wärme, sondern Lichtreize auf das Tier einwirken, wenn es in hell beleuchtetes Wasser gerät, das ihm gleich unangenehm ist. In beiden Fällen sucht es systematisch seine Umgebung ab, bis es einen ihm zusagenden Platz findet. Ob dieses Suchen bald oder erst spät von Erfolg begleitet wird, bleibt eine Sache des Zufalls.

In die Gruppe der Pflanzentiere gehört die Hydra, ein Süßwasserpolypp, der sich auf Reize hin abwechselnd zusammenkrümmt und wieder ausstreckt. Nach allen Richtungen hin dehnt sich das Tier aus, erforscht seine Umgebung und sucht Nahrung herbeizuschaffen. Auch diese Nahrungssuche steht im Zeichen des „trial and error“. Die Nähe eines Beutestückes übt — wir wissen nicht wie — einen Reiz auf die Hydra aus. Sie beginnt nach der Beute zu angeln und setzt diese Bewegungen solange fort, bis sie die Beute gepackt hat. Auch die Angelbewegungen: erfolgen nicht in bestimmter Reihenfolge

von einer Richtung zur anderen, sondern regellos durcheinander, bis endlich die Beute von einem Arme der Hydra gepackt wird. Ein auf den Rücken gelegter Seestern streckt seine Füßchen aus und bewegt sie planlos nach allen Richtungen hin, bis einer seiner Arme einen festen Halt findet, sich umwenden und den Körper nachziehen kann.

Von einem sehr interessanten Versuch, der auch diese planlose Methode beleuchtet, weiß Legküll zu berichten. Er legte in ein Seewasserbassin, in dem eine Aktinie angesiedelt worden war, ein Stückchen Fischfleisch so auf den Boden, daß die Aktinie zwar mit ihren langen Armen bis in die nächste Nähe des Fleischstückes gelangen, es jedoch nicht erfassen konnte. Dann setzte er in dasselbe Bassin eine Krabbe, die, sobald sie die Witterung des Fleisches erhielt, darauf losmarschierte, um es zu holen. Jedoch bei jedem Versuche verbrannte sie sich empfindlich an den Kesselfarmen der Aktinie. Von allen Seiten wiederholte die Krabbe ihren Angriff, doch stets versperrten die Aktinien-schläuche ihr den Weg, bis endlich die Krabbe diese Methode aufgab. Sie rannte nicht mehr blindlings auf die Beute los, sondern näherte sich ihr langsam, bis sie in den Bereich der Aktinienarme kam. Diese ergriff sie nun mit ihren Scheren und kniff sie Stück um Stück ab, bis sie das freigelegte Fleischstück jorttragen konnte.

Auch hier wurde anscheinend die Methode des Versuchs und Irrtums angewendet. Das Tier versucht Verschiedenes, irrt sich wieder und immer wieder, um zuletzt doch auf den rechten Weg zu gelangen. Selbst bei höheren Säugetieren kann diese Methode beobachtet werden. Thorndike arbeitete mit Hunden und Ragen, die er in Labyrinthkästen einsperrte, damit die Tiere, durch Hunger oder Furcht angetrieben, versuchen sollten, aus den Kästen zu entkommen. Sie mußten, um ihren Käfigen zu entfliehen, einen bestimmten Weg finden oder eine verschlossene Tür öffnen, eine Klinker niederdrücken, einen Türknopf umbdrehen oder an einem bestimmten Faden ziehen. In allen Fällen konnte dieselbe Erscheinung beobachtet werden. Die Tiere versuchten die verschiedensten Methoden, irrten sich immer wieder, bis ihnen zuletzt der Zufall zu Hilfe kam und sie aus ihrem Käfig befreite. Die erfolgreiche Bewegung merkte sich das Tier, um sie im Bedarfsfalle zu wiederholen. Ähnliche Versuche, die Kinneman mit zwei Affen anstellte, belehrten ihn, daß diese Tiere — weit intelligenter als Hunde und Ragen —

viel früher die Türe öffnen lernten und auch komplizierte Schlösser mit Hilfe der Schlüssel (natürlich ohne jede Anleitung!) öffneten.¹

L. Morgan beschreibt eine interessante Beobachtung an seinem Foxterrier, der allmorgendlich den Kopf durch die Tür des Hoftores steckte, um auf die Straße hinauszuschauen. Wahllos steckte er seinen Kopf an verschiedenen Stellen des Tores vor, bis er ihn eines Tages zufällig unterhalb der Türflanke hindurchzwängte; diese wurde so gehoben und das Tor geöffnet. Von dem Tage an versuchte der Hund immer wieder dieselbe Stelle zu finden; doch erst nach drei Wochen gelang ihm dieser Versuch jedesmal ohne Mißerfolg.

Sokolowski erzählt von einem Schimpansen, der die vom Wärter hingelegten Schlüssel an sich nahm und unermülich einen nach dem anderen ausprobierte, bis er den fand, der seinen Käfig aufschloß. Ein anderer Schimpanse, dessen Käfiggitter nicht bis an die Decke reichte, baute aus seiner Schlafkiste, aus einer Blechfugel und anderen Spielgeräten eine Pyramide auf, die ihm ermöglichen sollte, über das Gitter zu entkommen. Da sich aber trotz aller Mühen die Pyramide immer wieder als zu niedrig erwies, hieß er das seinen Käfig teilende Schimpansenweibchen, sich auf die Pyramide zu stellen, so daß er dann über ihren Rücken hinweg den oberen Gitterrand erreichen konnte. Auch bei diesem Versuch, der schon eine hohe Intelligenz verrät, handelt es sich anscheinend um die gleiche Methode: Das Tier versucht verschiedenes, irrt sich und lernt aus seinen Irrtümern. Auf einen Anreiz hin erfolgen verschiedene Bewegungen, unter denen das Tier die erfolgreichsten auswählt. Je besser ein Tier zwischen erfolgreichen und erfolglosen Bewegungen zu unterscheiden weiß, um so vollkommener muß die Methode des Versuchs und Irrtums sich ausbilden können, da sie auf keinen fest angelegten, unverrückbaren Versuchsplan gegründet, sondern Abänderungen unterworfen und im hohen Maße entwicklungsfähig ist. Das aber ist das Wesentliche; denn nur so vermag ein Organismus im Laufe der Zeiten immer neue besser geeignete Methoden anzunehmen und sich Veränderungen der jeweiligen Lage anzupassen.

So mögen im Verlaufe ihrer Entwicklung alle höheren Tiere durch vieles Probieren jene Tätigkeiten und Fähigkeiten erlangt haben, aus denen sich jetzt ihr Erfahrungsschatz zusammensetzt, so daß sie nun auf einen bestimmten An-

reiz hin sofort die geeignete Bewegung zu machen vermögen. Welche unendliche Menge von Versuchen aber notwendig ist, um einen auch nur bescheidenen Schatz zu sammeln, geht aus der Feststellung von Jennings hervor, daß ein Krebs einen einzigen Versuch vierhundert Mal wiederholen mußte, ehe er ihn fehlerlos machte und auf den bestimmten Reiz mit der zweckmäßigen Bewegung aufwarten konnte.² So lernen auch die niederen, selbst die allerniedrigsten Tiere. Denn die Lernfähigkeit ist eine Eigenschaft des Protoplasmas.

Bei den höheren Tieren tritt zum Lernen aus Erfahrung noch das Lernen durch Nachahmung, ferner die Überlegung und die Assoziation. Die als zweckmäßig erkannten Bewegungen vereinen sich allmählich mit der durch den Reiz ausgelösten Empfindung. Das Unterscheidungsvermögen und das Wahlvermögen vervollkommen sich. Stark schädigende Einwirkungen rufen negative Reaktionen hervor, die sich bei höheren Individuen zu Schmerzen verdichten. Auch auf den Schmerz reagiert das Tier durch eine Veränderung seiner Ortsbewegung so lange — nach der Methode „of trial and error“ —, bis es ihm gelingt, sich von der Reizung zu befreien.

Dieselbe Erfahrung können wir auch an uns Menschen machen. Wenn wir zu heiße oder zu kalte Räume fliehen, wenn wir vor der blendenden Sonne Schutz im Schatten suchen, handeln wir nicht anders als die Ameisen und das Pantoffeltierchen. Wir suchen gleich als durch das Experiment einen Weg zu finden, der uns aus einer unbehaglichen Lage hinausführt, nur daß wir — dank unserem großen Erfahrungsschatz — ohne langes Suchen sofort den rechten Weg finden, und daß bei uns dieses Suchen von Bewußtseinszuständen begleitet ist. Indessen bleibt das Bewußtseinsmoment bei psychologischen Studien stets ein unsicherer Faktor, der nur mit Vorsicht zu verwerten ist. Denn das Bewußtsein ist rein subjektiv: Jeder kennt es nur an sich, und er weiß von den Bewußtseinszuständen anderer, sofern diese ihn nicht selbst hierüber belehren, nur so viel, als Analogieschlüsse ihm verraten. Durch Analogiebetrachtungen aber kann man letzten Endes auch dazu kommen, selbst den niedrigsten Tierformen ein Bewußtsein — wenn auch nur ein sehr primitives — zuzuerkennen.

Will man daher das Bewußtseinsproblem bei solchen Studien außer Betracht lassen, dann

¹ S. auch den Aufsatz „Wie lernen die Tiere?“ im Kosmos-Handwörter 1912, S. 420.

Kosmos XX, 1923. 5.

² Siehe auch den Aufsatz „Der intelligente Regenwurm“ im Kosmos-Handwörter 1922, S. 205, und den Aufsatz „Das Unterscheidungsvermögen einer Schmutzküchle“ im Kosmos-Handwörter 1914, S. 236.

bleibt allein die Methode des Versuchs und Irrtums übrig, aus der die verschiedenen Eigenschaften, Unterscheidungsvermögen, Aufmerksamkeit, Abneigung, Gedächtnis, Zuneigung, Gewohnheit, Nachdenken und Intelligenz sich erst herausbilden, sozusagen herauskristallisieren, wie Kristalle aus einer Mutterlauge. Die Tiere

stellen zunächst eine Anzahl von Versuchen an, aus denen sie die erfolgreichen auswählen und dann stetig verbessern. Sie irren sich und lernen aus ihren Irrtümern, — eine Eigenschaft, die sich bei den Menschen nicht immer findet und doch oft so überaus segensreich wäre.

Der Sprechfilm.

von Dr. Werner Bloch.

Gesicht und Gehör sind unsere beiden Fernsinne. Wenn es gelingt, gleichzeitig den Gesichtseindruck und den Gehörseindruck eines Vorgangs wiederherzustellen, so ist der Vorgang in seinem für uns wesentlichen Teile festgehalten

Ich erinnere mich noch allererster Versuche, Stimme und Filmbild gleichzeitig vorzuführen. Damals dachte man, den Lauf eines Phonographen so zu regeln, daß der Gesang einigermaßen mit dem Filmbild übereinstimmt. Doch das ist von vornherein aussichtslos. Die Gleichzeitigkeit der beiden Vorgänge kann nur festgehalten werden, wenn beide gleichzeitig aufgenommen werden, und wenn die Träger der beiden Aufnahmen in einer festen Verbindung stehen, sodaß auch die gleichzeitige Wiedergabe gesichert ist. Man muß also — so sonderbar

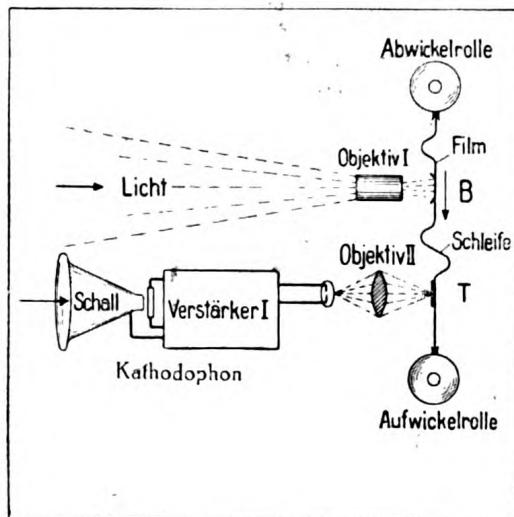


Abb. 1.

Schematische Darstellung einer Sprechfilmaufnahme.

und wiederholbar gemacht worden. Nun sind wir schon seit langer Zeit imstande, die beiden Wahrnehmungen jede für sich festzuhalten und wiederherzustellen, und zwar leistet das für die Gehörseindrücke der Phonograph, für die Gesichtseindrücke der Kinematograph. Die Aufgabe jedoch, beide Wahrnehmungen gleichzeitig aufzunehmen und gleichzeitig wiederzugeben, hat erst in den letzten Monaten eine Lösung gefunden, die die Aussicht bietet, daß unsere Lichtspielhäuser in absehbarer Zeit nicht mehr die gestenreichen, stummen Dramen der Leidenschaft durch die Musik eines mehr oder minder guten Klaviers zu ergänzen genötigt sind, sondern daß sie uns eine vollständige Handlung und den Schauspieler mit Geste und Sprache vorführen können.



Abb. 2. Das Kathodophon, eine Vorrichtung zum Schall-Schwingungen in elektrische Schwingungen umzusetzen.

das klingt — entweder das Licht mit dem Phonographen oder den Schall mit dem Film aufnehmen.

Alle ernsthaften Versuche sind den letzten Weg gegangen. Es müssen Schallwellen in

Lichtschwankungen umgekehrt werden, die Lichtschwankungen müssen von einem Film aufgenommen werden. Dann gelingt es, die Lichtschwankungen zu wiederholen, und nun müssen diese Lichtschwankungen wieder zu Schallwellen umgeformt werden. Wie ist das möglich? Das Verbindungsmittel muß die Allerweltsaushilfe, die Elektrizität, bieten. Man kann ja die Stärke eines elektrischen Stromes durch den Schall beeinflussen (Mikrophon) wie auch durch das Licht (Selenzellen, Fernphotographie), und man kann andererseits Schwankungen des elektrischen Stromes in Schallwellen umsetzen

also wieder in seiner ursprünglichen Art. Die große Schwierigkeit der Aufgabe besteht nun darin, durch alle diese Umwandlungsformen hindurch die Form der Schwingung unverzerrt hindurchzuführen; denn jede Änderung der Schwingungsform bedeutet zum Schluß der Umwandlung eine Änderung des Schalles. Solche Verzerrungen der Wellenform lassen sich aber sehr schwer vermeiden, denn alle Körper, die man durch Schallwellen in Bewegung setzt, brauchen eine gewisse Zeit, um den Anstößen zu folgen und werden auch je nach ihrer Eigenart den Schall färben, indem sie gewisse Wellen

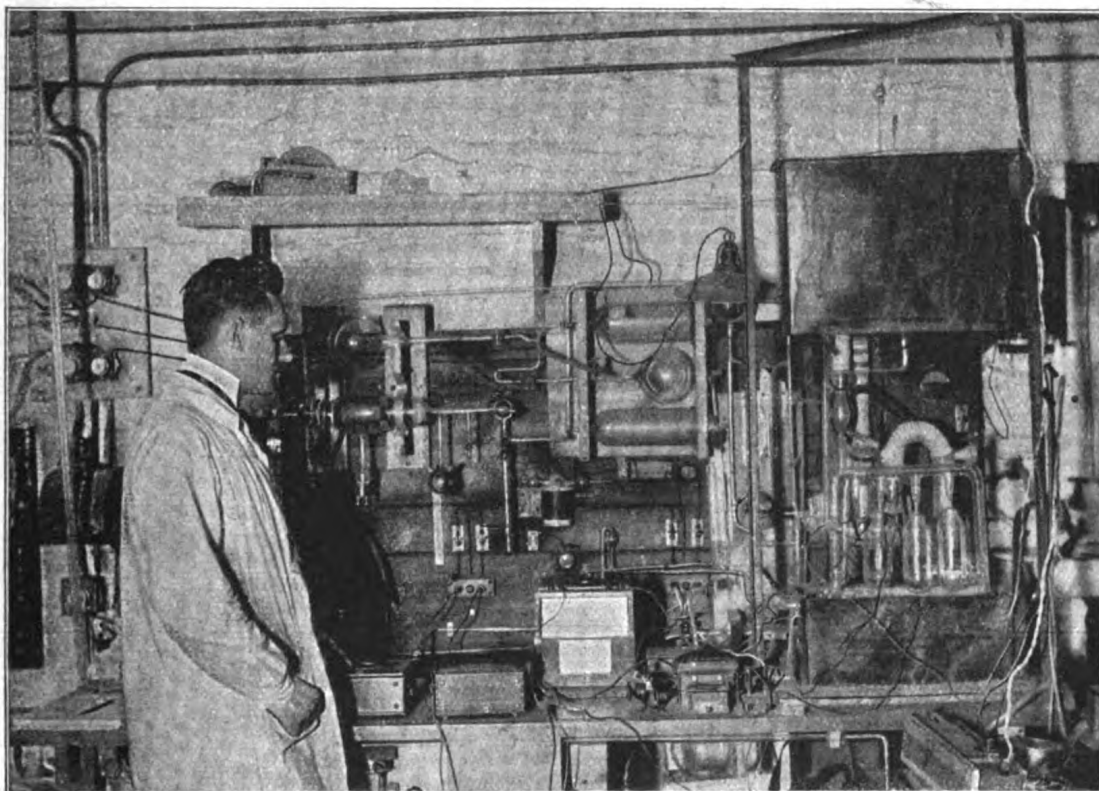


Abb. 3. Ein Blick in ein modernes Hochvakuumlaboratorium.

(Telephon, sprechende Vogenlampe), wie auch in Lichtschwankungen (Glühbirnen im Wechselstrom). Der vollständige Umwandlungsweg ist also:

Aufnahmeverfahren

Schallwellen — Schwankungen des elektrischen Stromes — Schwankungen der Helligkeit der Lichtquelle — Zeichen auf dem Film.

Wiedergabeverfahren

Zeichen auf dem Film — Schwankungen der Helligkeit der hindurchtretenden Lichtstrahlen — Schwankungen des elektrischen Stromes — Schallschwingungen.

Nach sechs Umwandlungen ist der Schall

leichter aufnehmen und mit größerer Energie weitergeben als andere. Und auch die Selenzelle, die ihren Widerstand gegen den elektrischen Strom unter dem Einfluß des Lichtes vermindert, leidet an einer Trägheit, die sie den Lichtschwankungen nicht augenblicklich, d. h. ohne jede Verzögerung folgen läßt. Dies hat die drei Erfinder des neuen Sprechfilms, Hans Vogt, Dr. Jo Engel und Joseph Massolle, dazu geführt, nach Möglichkeit materielle Körper als Schwingungsträger auszuschalten und sie durch Elektronenströme zu ersetzen. Elektronenströme kann man praktisch verzögerungs-

frei zum Mitschwingen mit einer gegebenen Schwingung bringen. Von diesem Grundsatz macht man schon seit geraumer Zeit Gebrauch, indem man mit Kathodenröhren Schwingungen erzeugt und verstärkt. Wir wollen nun den langen Weg der Umwandlungen in seinen Einzelheiten verfolgen.

Bild 1 ist eine schematische Zeichnung der Vorrichtungen, um Licht und Schall gleichzeitig aufzunehmen. Im oberen Teil der Zeichnung



Abb. 4. Ausschnitt aus einem Sprechfilmstreifen mit Schallzeichen (rechts). Vergrößert.

sehen wir die Lichtstrahlen, die in der üblichen Weise durch ein Objektiv auf den Filmstreifen geworfen werden. Unten sehen wir das Schema einer von den Erfindern neu geschaffenen Einrichtung, des Kathodophon, mit dem der Schall aufgenommen wird. Es besteht aus einem Schalltrichter, hinter dem sich ein Glühstäbchen befindet. Jeder glühende Körper sendet Elektrizitätsteilchen aus, die im luftleeren Raume

als Elektronenwolke den Glühkörper umgeben, während sie in der Luft die Gasteilchen in unmittelbarer Nähe des Glühkörpers elektrifizieren oder „ionisieren“, wie der physikalische Ausdruck dafür heißt, und damit für den elektrischen Strom leitend machen. Spricht man in den Schalltrichter hinein, so beeinflussen die Schallwellen die Ionen, die sich in dem Spalt zwischen Trichter und Glühkörper angesammelt haben, und verändern damit die elektrische Leitfähigkeit dieser kurzen Luftstrecke. Verbindet man nun den Trichter und den Glühkörper mit den beiden Polen einer elektrischen Stromquelle, so kann ein elektrischer Strom durch die ionisierte Luftstrecke hindurchgehen. Die Stärke des Stromes wird durch den veränderlichen Widerstand dieser Luftstrecke geregelt. Damit ist die erste Aufgabe gelöst, die Schallschwingungen sind in Schwanungen des elektrischen Stromes umgesetzt. Bild 2 zeigt ein aufgestelltes Kathodophon.

Wenn die elektrischen Schwanungen, die wir so erhalten haben, nun benutzt werden sollen, um Lichtschwanungen hervorzurufen, so müssen sie zunächst verstärkt werden. Das geschieht mit Hilfe der Kathodenverstärkerröhren (siehe Kosmos-Handweiser Jahrg. 1919, S. 265). Allerdings mußten diese Verstärkungsvorrichtungen, die die Erfinder von Grund auf in eigenen Werkstätten (Bild 3 zeigt einen Blick in das Laboratorium) ausgearbeitet haben, viel vorsichtiger hergestellt werden, als etwa die in der drahtlosen Telegraphie gebräuchlichen, wo nur eine Schwingungszahl verstärkt zu werden braucht, und auch die Verstärkung von viel geringerem Ausmaß ist. Genau genommen, werden freilich nicht die Schwanungen verstärkt, sondern sie werden dazu benutzt, um in einem zweiten Stromkreise stärkere, aber der Form nach gleiche Schwanungen zu erzeugen. Dieser elektrische Strom wechselnder Stärke wird nun einer besonderen Lampe, der Ultra-Frequenzlampe, zugeführt, deren Licht besonders reich an photochemisch wirksamen Strahlen ist. Das Licht dieser Lampe wird von einer Linse gesammelt und durch einen schmalen Spalt hindurch auf den Film geworfen, und zwar auf einen schmalen Streifen am äußeren Rande des Filmbandes, und um genau 50 cm gegen die Stelle verschoben, auf die das gleichzeitige Gesichtsbild fällt. Wenn der Film entwickelt ist, so zeigen sich an diesem äußeren Rande abwechselnd helle und dunkle Streifen, die sozusagen den photographierten Ton darstellen. Abbildung 4 zeigt ein kleines Stück eines solchen Filmstreifens

Die Schallzeichen am Rande gehören also nicht zu den Bildern daneben, sondern zu anderen Bildern, die 50 cm davon entfernt liegen. Unsere schematische Zeichnung Abb. 1 läßt nun zwischen der Aufnahmestelle für das Lichtbild und der Stelle für die Schallbilder eine Schleife im Filmstreifen erkennen, der folgende Aufgabe zukommt: An der Stelle, an der die Bildaufnahmen gemacht werden sollen, muß der Filmstreifen ruckartig vorbeigeführt werden, während er an der Stelle für die Aufnahme der Schallzeichen gleichmäßig geführt werden muß. Die Schleife verhindert, daß der Film zwischen den beiden Stellen zerreißt.

Nun zum Wiedergabeverfahren mit dem Sprechfilm! Aus der schematischen Zeichnung Abb. 5 ersehen wir, daß die Filmbilder zunächst in der üblichen Weise projiziert werden. Zwischen

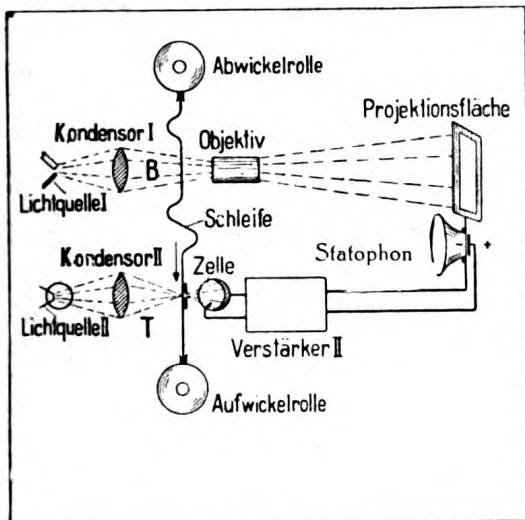


Abb. 5. Schematische Darstellung einer Sprechfilmwiedergabe.

den beiden Filmstellen, die gleichzeitig beleuchtet werden, liegt wieder eine Schleife, weil auch bei der Wiedergabe die Bilder ruckartig, die Schallzeichen aber gleichartig geführt werden müssen. Die Tonzeichen werden nun von den durch eine Linse gesammelten Strahlen einer gleichmäßig leuchtenden Lichtquelle durchsetzt. Durch einen schmalen Spalt gelangen die Strahlen dann in die lichtelektrische Zelle, die uns die Abbildung 6 zeigt. Vorne sehen wir die Eintrittsöffnung für die Strahlen. Im übrigen ist die ganze Glasbirne innen mit einem Kaliumbelag versehen, der mit dem negativen Pol einer Stromquelle verbunden ist. Im Innern der Zelle befindet sich ein mit dem positiven Pol verbundener Draht (man kann ihn durch die Öffnung vorne sehen). Die Zelle

ist mit einem Edelgas von sehr niedrigem Druck angefüllt. Liegt sie im Dunkeln, so geht kein Strom hindurch; sobald sie aber belichtet wird, wird die Zelle leitend, und zwar wächst der Strom entsprechend der Lichtstärke und folgt den

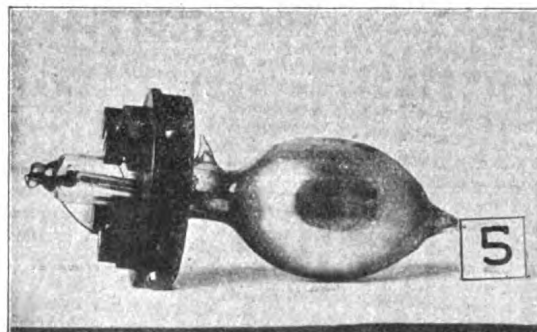


Abb. 6. Eine elektrische Zelle, in der Lichtschwankungen in Schwankungen des elektrischen Stromes umgesetzt werden.

Schwankungen der Lichtstärke ohne Zeitverlust. Da nun der Lichtstrahl, der durch den Film hindurchgeht, an der Durchtrittsstelle entsprechend den hellen und dunklen Streifen geschwächt wird, so geht durch die lichtelektrische Zelle ein elektrischer Strom, der in seiner Stärke den Lichtschwankungen folgt. Diese Stromschwankungen werden nun wieder in einer Kathoden-

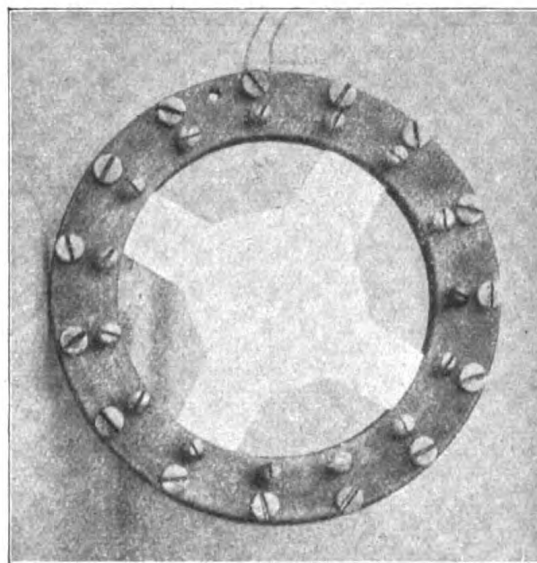


Abb. 7. Das Statophon, eine Vorrichtung, um elektrische Schwingungen in Schallschwingungen umzusetzen.

röhre verstärkt und schließlich dem Telephon zugeführt. Auch das Telephon ist hier auf eine eigene Weise gebaut. Es enthält keinen Magneten, sondern benutzt das Gesetz der Elektrostatik, nach dem entgegengesetzte Elektrizitäten

sich anziehen. Dieses Statophon (Abb. 7) besteht aus zwei einander nahe gegenüberstehenden Platten, in die die positive Elektrizität von der einen und die negative Elektrizität von der andern Seite einströmt. Da die Platten sich nicht berühren, kann der Strom hier nicht oder doch nur in ganz geringer Menge übergehen. Aber je nach der Elektrizitätsmenge, die sich auf den Platten ansammelt, ziehen sie sich gegenseitig mehr oder weniger stark an. Dieses Anziehen und Loslassen geschieht also im Rhythmus der zu- und rückströmenden Elektrizität. Die Platten erzeugen dann durch ihre Schwingungen wieder den Schall, von dem wir ursprünglich ausgegangen waren.

So einfach und durchsichtig alle Grundgesetze sind, auf denen das ganze Verfahren aufgebaut ist, so groß sind die technischen Schwierigkeiten gewesen, die die Erfinder zu überwinden hatten. Jeder einzelne Teil in der Kette der ineinandergreifenden Glieder der ganzen Apparatur mußte erdacht, ausprobiert, verändert und endgültig geformt werden, und selbst die Teile, die auf bereits bekannten Grundsätzen beruhen, wie z. B. die Verstärkerröhren, mußten erst der besonderen Aufgabe angepaßt werden. Wieviel technisch bedeutsame Einzelarbeit in dem ganzen Verfahren steckt, läßt sich am besten daran ermessen, daß die Erfinder etwa 160 deutsche und gegen 300 Auslandspatente haben nehmen müssen. Die einzelnen Teile, die in diesem Verfahren Verwendung finden, werden jedoch wahrscheinlich auch mit Vorteil in anderen Zusammenstellungen verwendbar sein. So können die neuen Schallaufnahme- und Wiedergabeapparate und die besondere Form der Verstärkerröhren für die drahtlose Telephonie Bedeutung gewinnen, und auch für die Aufnahme und Wiedergabe von Musikwerken allein wird das neue Verfahren den

Wettkampf mit den Grammophonen aufnehmen können.

Das Ergebnis dieser jahrelangen, mühevollen Arbeit gehört also unter die technisch-wissenschaftlichen Leistungen ersten Ranges. Die zeitliche Übereinstimmung zwischen Filmbild und Ton ist vollkommen¹, und vom ersten Augenblick an vereinigt der Zuhörer Gesicht- und Gehörseindruck zu einem Ganzen, verlegt er die Stimme in den Mund des Sprechenden, die musikalischen Klänge in die Instrumente, die er vor sich sieht, und vergißt vollständig, daß der Ton an einer anderen Stelle des Raumes künstlich erzeugt wird. In keinem Augenblick entsteht der Eindruck, daß der geöffnete Mund des Sängers und der Ton nur gleichzeitig sind, aber nicht ursächlich zusammenhängen. Dieses Ergebnis erscheint mir als das Allerwichtigste und als Grundvoraussetzung für die Wirksamkeit des Ganzen. Gegenüber diesem Grunderfolge würde selbst eine nicht völlig einwandfreie Wiedergabe der Stimmen und Klänge nur von untergeordneter Bedeutung sein. Aber auch in der Klangreinheit steht die neue Erfindung auf bemerkenswerter Höhe. Sprache und Gesang werden vollkommen klar und verständlich wiedergegeben, und bei der Wiedergabe von Instrumentalmusik sind die einzelnen Instrumente in ihrem klanglichen Charakter deutlich zu erkennen.

Es ist selbstverständlich, daß die Aufnahme solcher Tonfilme eine besondere Kunst ist, die Zeit braucht, um sich zu entwickeln. Erst dann wird man vollkommen beurteilen können, welche Höchstleistungen zu erzielen sind. Ich bin überzeugt, daß schon in durchaus absehbarer Zeit jeder Leser imstande sein wird, sich selbst ein Urteil über die Leistungsfähigkeit des Sprechfilms zu bilden.

¹ Der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, einer Werkstattvorführung beizuwohnen.

Wirkungen großer Explosionen.

von Richard Anton.

Die in dieser Zeitschrift¹ und in einigen nicht abgedruckten Zuschriften gegebenen Erklärungen können zwar nicht in allen Teilen als richtig gelten, beweisen aber die rege Anteilnahme an der Frage. Der folgende Versuch einer allgemeinverständlichen, möglichst umfassenden Erklärung ist daher wohl gerechtfertigt.

1. Nimmt man eine Explosion in freier

¹ Vgl. Handweiser 1922, S. 53 und S. 222.

Luft ohne Hindernisse an, so sind zwei Zeitabschnitte zu unterscheiden: In dem ersten findet die eigentliche Explosion statt. Der Explosionsstoff sucht einen ungeheuren Raum einzunehmen, infolge der Vergasung und der durch die freiwerdende chemische Verbindungswärme erzeugten ungeheuren Erhitzung. Orkanartig strömt die Luft vom Mittelpunkt fort, breitet sich halbkugelig um ihn aus und kommt erst

in dem Augenblick zum Stillstand, in dem durch das Beharrungsvermögen der Luftteilchen (Beharren im Fortströmen, Elastizität) im Mittelpunkt ein Unterdruck erzeugt ist. Der halbkugelige, im Gleichgewicht gestörte Raum ist gleichzeitig von einer Schale verdichteter Luft (Überdruck) umgeben. Im zweiten Zeitabschnitt breitet sich die Verdichtungshülle weiter in den Raum aus, mit einer sich aus der Elastizität der Luft (nicht aus der Explosion) ergebenden Geschwindigkeit, hinter jener her eilend eine Verdünnungsschicht, da ja auch die Gase nach dem entleerten Mittelpunkt wieder zurückdrängen u. s. f. Kurz, es entsteht eine Luftwelle (Schallwelle, periodische Folge von Verdichtung und Verdünnung der Luft), wie auch Herr Ing. Verg-hausen, Weimar b. Cassel, m. E. richtig darlegt.

2. Hindernisse im Bereiche der orkanartigen Luftausbreitung werden demnach stets vom Mittelpunkt fort eingerissen, auch Scheiben. (Zur Prüfung erscheinen die Bruchformen des Glases nach Angabe des Herrn Landmesser A. Weitner, Baden-Baden, in seiner Zufschrift geeignet.²)

Im übrigen verzögern die Hindernisse etwas die fortschreitende Luftströmung an der betreffenden Stelle, sie lassen weiterhin die Luftwelle im zweiten Zeitabschnitt unregelmäßig entstehen.

3. Hindernisse im Bereiche der Luftwellenausbreitung werden von der voranschreitenden Luftverdichtung in der Fortpflanzungsrichtung vom Mittelpunkt fort umgelegt, wenn sie „leicht“ genug der Bewegung folgen (Resonanz, worauf Herr G. Wöher, Wien, in seiner Zufschrift richtig Bezug nimmt), andernfalls halten sie stand.

* Die Durchrichtung — ob von innen oder von außen — kann an der Bruchlinie der Fensterscheiben festgestellt werden. Erfolgt der Druck von außen, dann zeigen die Bruchlinien an der Innenseite einen feinen überlebenden Rand (Grat). Erfolgt der Druck auf die Fensterscheibe von innen heraus, also vom Wohnraume aus nach außen hin, dann zeigen die Bruchlinien den Grat an der Außenseite. Zu untersuchen sind nur die Splitter, die noch im Fensterrahmen stecken. Bei herabgefallenen Splintern wird Innen- oder Außenseite unsicher sein.

Versuch: Eine von zwei Kanten gefasste und wagrecht gehaltene Glasscheibe (photogr. Platte) wird von oben nach unten durchgebogen, bis sie bricht. Auf der nach unten gehaltenen Fläche läuft längs der Bruchlinie auf dem einen Bruchstück ein feiner überlebender Rand. Das andere Bruchstück zeigt die dem Grat entsprechende Abschrägung. Die Bruchlinie der nach oben gehaltenen Fläche zeigt kein Merkmal. Plattenoberfläche und Bruchfläche bilden hier einen rechten Winkel.



Auch dem Kriminalisten dürften diese Erscheinungen beim Brechen der Fensterscheiben als wertvolle Anhaltspunkte dienen.

Ist der getroffene Stoff elastisch, wie etwa Glasscheiben, so muß die Stärke der Luftwelle groß genug sein, um überhaupt die Scheiben bis über die „Elastizitätsgrenze“, d. h. bis zum Bruch durchzubiegen. Ist das der Fall, so wird bei offenen Räumen die Scheibe auch in Richtung der Wellenausbreitung vom Mittelpunkt fort in das Innere des Raumes geworfen. Ist der Raum jedoch geschlossen, so setzt die im Raume eingeschlossene Luft der Durchbiegung der Scheiben nach innen einen elastischen Widerstand entgegen, sodaß die nur sehr kurze Zeit wirkende Luftverdichtung von außen bereits durch die folgende Verdünnung abgelöst ist, ehe die Scheibe gebrochen ist, oder, falls der Bruch doch schon erfolgt sein sollte, ehe sie nach innen gefallen ist. Der innere elastische Widerstand im Verein mit der „saugenden“ Wirkung der Luftverdünnung bewirkt dann aber das Herausfallen oder das Herauszerbrechen der Scheibe. (Auch hier sei die Ansicht des Herrn Wöher als übereinstimmend erwähnt; Prüfung könnte wieder nach dem Verfahren des Herrn Weitner vorgenommen werden.)

4. In einer Zufschrift werden verschiedene Gehörsempfindungen bei Explosionen erwähnt. Im einfachsten Falle kann die Explosion nur als dumpfer Knall wahrgenommen werden. Das Grollen in größerer Entfernung entsteht durch mannigfachen Widerhall an Wänden, Bergen, Häusern (Reflexion). Eine „Zone“ des Schweigens kann nur entstehen, wenn über dem Explosionsbereich eine gleichmäßige Wolkenschicht lagert und die „reflektierte“ Schallwelle mit der ursprünglichen „interferiert“³. Einzelne Orte können auch durch „Interferenz“ der sich unregelmäßig ausbreitenden Teile der Luftwelle betroffen werden.

5. Die Explosion breitet sich auch als Kugelwelle im Erdboden aus, und zwar wegen der größeren Elastizität der Erdrinde viel schneller als in der Luft, sodaß (wie auch Herr Wiehle, Erika, Lausitz, schreibt) Auswirkungen der Erdwelle in großer Entfernung fühlbar sind, noch ehe das Ohr durch die Luft die Explosion wahrnimmt.

(Nachdem diese strittige Frage nach den verschiedensten Seiten hin erörtert worden ist, schließen wir hiermit die Spalten darüber. Die Schriftleitung.)

³ Unter Interferenz versteht man die gegenseitige Beeinflussung zusammenstreichender Wellen.

Dermisches.

Wanderungen von Tausendfüßlern. Wie die „Societas entomologica“ (37. Jhrg., Nr. 7) mitteilt, sind in Amerika in den letzten Jahren öfters Wanderungen von Myriopoden (Tausendfüßlern) beobachtet worden. In West-Virginia z. B. bedeckte *Fontaria brunnea* die Felder und den Waldboden auf weite Strecken hin. Die Tiere wanderten manchmal vereinzelt, nur 2–3 auf einen Quadratfuß, manchmal zu Hunderten und Tausenden. Zuweilen überfielen derartigezüge die Erdbeerplantagen in solcher Menge, daß die Früchte sämtlich vernichtet wurden. Ein Farmer nahm am Waldrande Brombeeren ab, blickte zufällig auf den Erdboden und sah zu seinem Schrecken seine Schuhe und den Grund rund herum von einer einzigen Masse wimmelnder Tausendfüßler bedeckt, was ihn zu schleuniger Flucht veranlaßte.

Im Juli 1918 ist ein ungeheurer Einfall von *Fontaria virginiana* gemeldet worden; mehr als 75 Ader waren von den Tieren überflutet. Das Vieh verweigerte die Weide auf solchem Boden, und die in den Weizenfeldern beschäftigten Arbeiter mußten ihre Tätigkeit einstellen, des Übelkeit erregenden Geruches wegen, den die zermalnten Tiere ausströmten. Nach den vorgenommenen Schätzungen muß dieser riesige Zug aus rund 65 Millionen Tieren bestanden haben. Ein Besitzer berichtet, daß er am Morgen, nachdem der Zug bei seiner Behausung angekommen war, eine Tür öffnete und dabei einen Haufen von Fußhöhe zusammenlegte. Er holte eine Schaufel und füllte zwei Waschkübel mit den Tieren an. Jeden Tag während der nächsten beiden Wochen sammelte er eine ähnliche Menge bei seinem Hause. Selbst der Kuhstall war dermaßen von Tausendfüßlern besetzt, daß drei aufeinander folgende Fütterungszeiten übergangen werden mußten. Die Hausfrau war in Verzweiflung, da alle angewandten Mittel nichts halfen, und da sie fast drei Wochen lang an jeder Arbeit verhindert war. Kühner und anderes Geflügel verschmähten die Tausendfüßler. Vermutlich trieb Nahrungsmangel die Myriopoden zur Wanderung. Jul. Stephan.

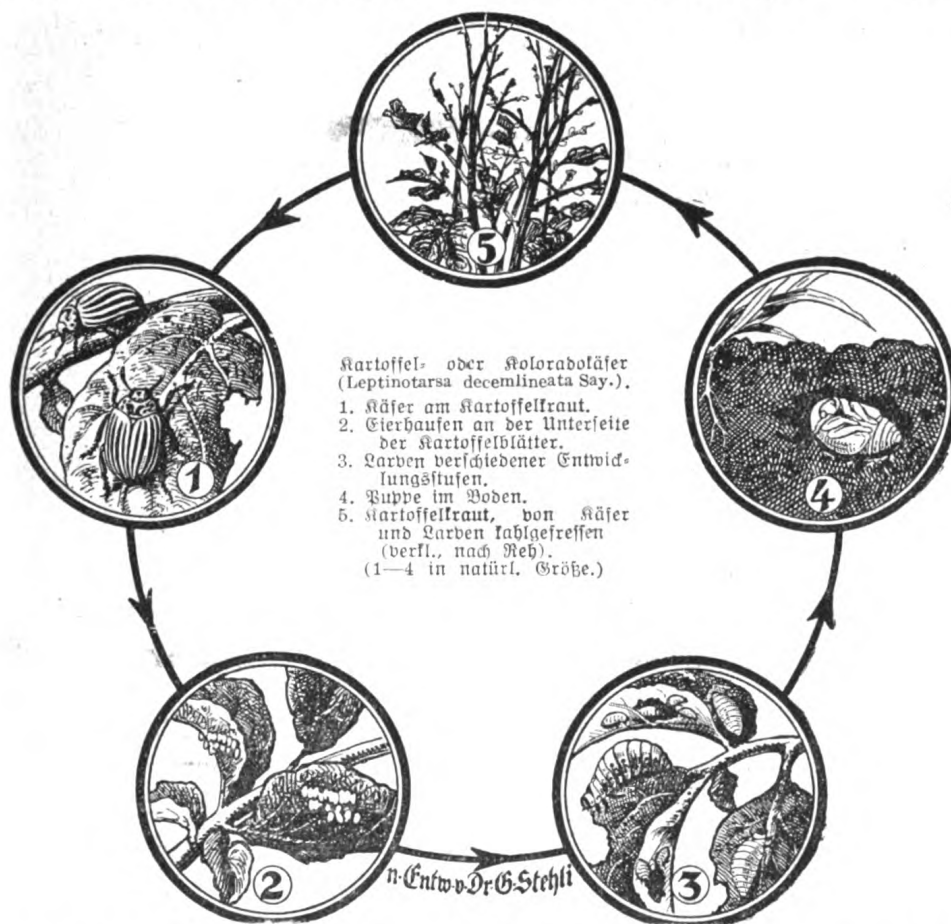
Horn aus Käse. Wenn man der Magermilch Lab zusetzt, wie es allgemein zur Bereitung des Süßmilchkäses im großen benutzt wird, so wird das in der Milch vorhandene Kasein als Käse abgeschieden, weil das in dem Labpräparat enthaltene Ferment die Fähigkeit besitzt, frische, nicht sauer reagierende Milch zum Gerinnen zu bringen. Wird nun dieses gefällte Kasein nach entsprechender Vorbehandlung weiter stark eingetrocknet, dann mit Formaldehyd getränkt, wieder getrocknet und durch Pressen in Platten (von 2 mm Dicke aufwärts) geformt, so erhält man schließlich eine durchscheinende, gelblichweiße zelluloidähnliche Masse von hornartiger Zähigkeit, die unter dem Handelsnamen „Galalith“ (eine Verstümmelung des Wortes Galatolith = Milchstein) als Ersatz für Horn, Knochen und Zelluloid ausgedehnte Anwendung zur Herstellung von Federhaltern, Messerheften, Schirm- und Stockgriffen, Zigarrenspitzen, Kämme, Schachfiguren usw. gefunden hat und noch immer weitere Verwendungsbereiche erobert. Der Galalith hat nach Passard vergl. Passard, Galalith und Zelluloid,

Österr. Chemikerzeitung 1906, Nr. 15) das spezifische Gewicht 1,317 bis 1,35 und ein besonders hohes Isolierungsvermögen gegen Elektrizität. Er läßt sich wie die genannten Stoffe leicht verarbeiten, und zwar sowohl kalt, als auch durch warmes Wasser erweichen, kneten und formen. Wenn er auch weniger elastisch und schlechter schneidbar ist als das Zelluloid, so hat er vor diesem doch den großen Vorzug, völlig geruchlos zu sein. Auch beliebig färben kann man den Galalith, wenn man der Kaseinlösung die betreffenden Farbstoffe zusetzt oder in das ausgefällte Kasein Korlpulver, Ruß, Holzstoff u. dergl. eintrübt. Im übrigen ist die Darstellung des Galaliths durch eine Reihe von Patenten geschützt; er wird beispielsweise in Harburg-Wien hergestellt. —i—

Der Kartoffel- oder Koloradoläfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) bedroht von neuem Deutschland von Frankreich her, wo er aus Amerika eingeschleppt ist und sich bereits auf einem Gebiet von mehr als 250 qkm ausgebreitet hat (s. a. Rossmoshandweiser 1922, S. 306). Der Läufer wird mit Kartoffeln und deren Abfällen und Verpackungstoffen verschleppt und vermag auch weite Strecken zu überfliegen. Sobald die Kartoffelblätter grün geworden sind, also im Mai, kommt der Läufer (1) aus dem Erdreich, in dem er bis zu 20 cm tief überwintert hat, und beginnt die Kartoffelblätter stets vom Rande her zu benagen. Der Läufer ist durchschnittlich 10 mm lang und 7 mm breit, länglichrund, unten platt, oben hoch gewölbt, von der Gestalt einer großen Kaffeebohne und von rotgelber Grundfarbe. Von schwarzer Färbung sind die Laster, die verdickten Fühler, die Augen, ein herzförmiger Stirnfeld, die 10 und mehr unregelmäßig gestalteten Flecke auf der Oberseite des Halschildes, von denen die mittleren größer sind und besonders beim Männchen annähernd ein römisches V bilden. Auch die Beine sind schwarz, sowie die vier bis sechs Längsreihen kleiner Flecke am Bauch. Die Flügeldecken sind hellgelb und außerdem jede von 5 schwarzen Längsstreifen durchzogen (daher *decemlineatus* = der „zehnstreifige“). Die im Zustand der Ruhe unter den Flügeldecken zusammengeklagerten häutigen Flügel sind lebhaft rosarot. Nach Verlauf von 12–14 Tagen legt das Weibchen seine rotgelben, etwa 1½ mm großen, länglichen Eier (2) in Päckchen von je 10–30 Stück an die Unterseite der Kartoffelblätter derart, daß sie senkrecht und ganz dicht aneinander zu stehen kommen. Da etwa nach 5–10 Tagen die zuerst blutrot, später orangerot aussehenden Larven (3) auskriechen, ehe das Weibchen mit Egen seiner etwa 1000 Eier fertig ist, so können bisweilen Eier, Larven und Läufer gleichzeitig angetroffen werden. Hat die Larve ihre volle Größe von durchschnittlich 12 mm erreicht, so ist sie, von oben gesehen, fast birnförmig dick, stark glänzend, schmutziggelb; der Kopf, die 6 Beine und 2 Längsreihen runder warzenähnlicher Flecke zu jeder Seite des bauchigen Körpers sind schwarz. Sind die sehr gefräßigen Larven, die zuerst an der Unterseite des Blattes, dann dieses durchbohrend an der Oberseite Löcher fressen und zuletzt die Blätter auch vom Rande aus benagen, nach etwa 20 Tagen ausgewachsen, so begeben sie sich vom Kartoffelkraut etwa 10–20 cm tief hinab in die Erde, um sich

baselbst in unmittelbarer Nähe der befallenen Kartoffelpflanze frei unter der Erdoberfläche liegend zu verpuppen. Die 9–10 mm lange Puppe (4) ist hellmennigrot und läßt mit eng anliegenden bräunlichen Flügelstummeln und Beinen die Form des Käfers bereits erkennen. Die nach etwa 14 Tagen bis zu 3 Wochen daraus hervorgehenden Käfer werden schon nach 8–14 Tagen wieder fort-pflanzungsfähig und sind die Begründer einer zweiten Generation von Fressern (5), die Anfang August zum Abschluß gelangt und von da an durch eine dritte abgelöst wird, deren Käfer in der Erde überwintern und im nächsten Mai den Entwicklungsfreis von neuem beginnen. Zwei Bruten im Jahr sind die Regel, doch

ling auszurotten kann, so hat jeder, der irgendwo den oben dargestellten Käfer erkennt oder mutmaßt, die Pflicht, hiervon der betr. Ortsbehörde, den Hauptstellen der Organisation zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten in Bonn-Poppelsdorf, Hohenheim bei Stuttgart usw. und der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem unverzüglich Kenntnis zu geben, damit zur Unterdrückung des Übels sofort die nötigen Maßnahmen ergriffen werden können. Von natürlichen Feinden, die aber zur Ausrottung des Schädlings nicht ausreichen, sind zu erwähnen einige Raupenfliegen (Tachinen), die nützlichen Marienkäferchen (Coccinella) und ihre Larven, einige Laufkäfer, namentlich auch Krähenvögel. Dr. Stehli.



sind in manchen Gegenden Amerikas auch schon drei beobachtet worden. Sind zahlreiche Käfer vorhanden, sodaß für die zweite Brut das Futter knapp werden kann, so kann man Larve und Käfer auch an anderen Nachtschattengewächsen, besonders auf Tomaten, ferner auch auf Kohl, Disteln, Anöterich, Melde, Flieder und Johannisbeersträuchern antreffen, auch bisweilen größere Schwärme von Käfern auf der Suche nach neuen Kartoffelfeldern beobachten.

Da die Gefahr der Verbreitung sehr groß ist, und nur eine sofortige zielbewußte großzügige Bekämpfung von Käfern, Larven, Eiern und Puppen, einer Weiterverbreitung vorbeugen und den Schäd-

Wie sieht das Insektenauge die Sonne? Die Neigung gewisser Insektenarten, auf den hellsten Punkt der Umgebung zuzufliegen, ist ja allbekannt: „Man taumelt ins Verderben, wie die Motte ins Licht flattert.“ Die Richtung auf das Helle hin nehmen nun auch eine ganze Anzahl von Insekten, die nicht gerade zu den Motten gehören. Zur Zeit der Petroleumbeleuchtung konnte es geschehen, daß ein lichttoleranter Maikäfer in den Lampenzylinder stürzte, die Flamme löschte und durch den verspritzenden Saft seines Körpers den heißen Zylinder zum Plagen brachte. Auch die Stubenfliege drängt zum Licht, im allgemeinen etwas vorsichtiger als das Mottengeschlecht. Diese Nei-

gung zum Hellen ist an sich nur von Vorteil für das Insekt, denn in der größten Helligkeit wirkt in den allermeisten Fällen die Freiheit. Darum stürzt sich die verfolgte Fliege auf das Fenster zu und tobt in Verzweiflung an dem Glase hin und her, wo ein ihr völlig unbegreiflicher Widerstand ihren Flug hemmt. Helligkeit und Freiheit sind also hier ziemlich gleichbedeutend. Warum fliegen nun aber bei sonnigem Wetter im Freien die Insekten nicht der Sonne zu, die doch den hellsten Punkt im ganzen Umkreis darstellt? Der Helligkeitsunterschied auch gegen den Tageshimmel ist doch so groß, daß die Sonne wie ein Licht im dunklen Zimmer gegen ihre Umgebung erscheinen muß, um so mehr, als das Insekt mit seinen eigentümlich gebauten Augen die Sonne erblicken muß. Man kann sagen: Anpassung im Sinne der Entwicklungslehre. Das Insekt kennt instinktmäßig die Sonne als Lichtpunkt, auf den zuzufiegen nutzlos ist. Freilich gibt es auch noch eine andere Erklärung. Das Insektenauge enthält einen halbkugelförmigen Kern, dessen Außenfläche die lichtempfindliche Schicht trägt. Darauf stehen Tausende ungenau enger Röhrchen, dicht nebeneinander, wie die Zellen einer Honigwabe und im Querschnitt ebenso sechseckig, wie die Bienenzellen. Durch jedes dieser Röhrchen wirkt ein kleines Stück der Umgebung sein Licht auf den lichtempfindlichen Kern. Trotz der großen Anzahl der Röhrchen kann das Bild nur recht ungenau ausfallen. Moderne Gemälde in breiter Kleidermanier, aus der Nähe betrachtet, geben einen guten Vergleich. Um sich in seiner nächsten Umgebung zurechtfinden zu können, genügt das Bild für das Insekt durchaus, zumal es zur Orientierung auf große Entfernung und zur genauen Orientierung auf kleine Entfernung den ganz außerordentlich feinen Geruchssinn besitzt. Im Gegensatz zum Auge des Menschen (und der Wirbeltiere) ist das Insektenauge schußlos dem Lichte preisgegeben. Kein Augenlid bringt Schatten. Setzt sich das Menschenauge nur für den Bruchteil einer Sekunde dem direkten Sonnenlicht aus, so machen sich schon Störungen bemerkbar. Die getroffenen Stellen der Netzhaut geraten in eine kurzdauernde Entzündung und verjagen den Dienst. Schon in dem Augenblick, wo sich das Auge auf die Sonnenscheibe richtet, erscheint diese als ein dunklerer Kreis, umgeben von einem helleren Strahlenkranz. Die in Wirklichkeit nur allzuhelle Sonnenscheibe zerfällt eben fast plötzlich durch die Überfülle des Lichtes in die entsprechenden lichtempfindlichen Stoffe in der Netzhaut, die Lichtempfindung hört dort auf, und so erscheint die Sonnenscheibe dunkler als ihre Umgebung. Die Entzündung der getroffenen Stelle macht sich noch einige Zeit bemerkbar. Eine ganze Weile ist die Stelle für Licht sogar unempfindlich. Man „sieht“ dann bekanntlich ein dunkles Nachbild der Sonne, d. h. genau genommen, sieht man eben überhaupt mit dieser Stelle der Netzhaut nicht. Die Befundung der gereizten Stelle macht sich durch Farbenänderungen des Nachbildes bemerkbar. Zugleich verblaßt das Nachbild. So bei kurzer Einwirkung des Sonnenlichts auf die Netzhaut. Längere Einwirkung verursacht schwerere Beschädigungen, die auch mit heftigen Schmerzen verbunden sein können. Die lichtempfindliche Masse des Insektenauges ist offenbar ganz anders beschaffen. Ruhig sitzt die Fliege an sonnenbeschienener Wand, und doch wissen wir, daß durch eins oder mehrere der Sehröhrchen

jedes Auges die Sonne ihr Licht auf die Sehläche wirkt — immer auf dieselbe Stelle — minutenlang — solange das Insekt sich nicht rührt —, und anscheinend befindet sich das Tier sehr wohl dabei. Es mag wohl sein, daß das Insektenauge im ganzen weniger lichtempfindlich ist als das Menschenauge. Es ist ja auch nicht erforderlich, daß das Insekt jede feine Abstufung der Schatten im Halbdunkel wahrnimmt. Wenn aber dem Insekt von Natur alles dunkler erscheint, so müßte um so mehr die Sonne wie ein heller Lichtpunkt in der Nacht wirken und das Insekt anziehen. Da sich das Fliegengehirn z. B. aber durchaus nicht um die Sonne als Lichtpunkt kümmert, dürfte vielleicht noch etwas Besonderes vorliegen. Da ließe sich annehmen, daß das, was bei dem Menschen schon Krankheitszustand ist — die Blendung —, bei den Insekten Schutzmittel ist. Wie zu schwache Reize keine Wirkung ausüben, so kommt es auch vor, daß zu starke Reize unwirksam bleiben. Fällt nun Sonnenlicht durch ein Sehröhrchen auf die Sehläche des Insektenauges, so mag seine Wirkung so stark sein, daß die Sehmasse einfach außer Betrieb gesetzt wird. Sie wird nicht zerstört — wie im Menschenauge — sie erstarrt nur sozusagen. Das ist chemisch durchaus möglich. Eisen z. B., das doch so leicht von Säuren jeder Art angegriffen wird, wird durch Eintauchen in Salpetersäure unempfindlich gegen andere Säuren. Das Insekt sieht dann in Richtung der Sonne überhaupt nicht, d. h. die Sonne erscheint ihm nicht hell, wie dem Menschen im ersten Augenblick des Hinsiehens, sondern ständig als dunkler Punkt. Sobald das Insekt das Auge anderswohin wendet, erwacht die eben getroffene Stelle wieder zu Leben und Tätigkeit. Es mag auch sein, daß ähnlich wie beim Menschen eine Verletzung des Sebstoffes eintritt. Die Folge wäre dann eine Blendung, die erst nach einiger Zeit, wenn sich neuer Sebstoff gebildet hat, verschwindet. Da die Sonne ja nur einen recht winzigen Teil des Himmelsgewölbes mit ihrer Scheibe einnimmt, wäre auch die jeweilig vom Sonnenlicht geblendete Stelle im Insektenauge nur klein. Es wäre also nicht so sehr von Belang, ob diese Stelle für eine kurze Zeit nicht arbeitet. Auf jeden Fall sind aber wirkliche Beschädigungen durch das Sonnenlicht ausgeschlossen. Wie es ist, wenn das Licht keinen Krankheitszustand der Sehläche hervorruft, kann man auch am menschlichen Auge wahrnehmen. Es ist zwar nicht möglich, ungestraft gerade aus in die Sonne zu sehen, wohl aber kann man sich die Sonne ganz von der Seite ins Auge scheinen lassen. Dann sieht man die Sonne tatsächlich am Rande seines Sehfeldes, ohne daß man besondere Nachwirkungen verspürt. Hier ist also die mutmaßliche Unempfindlichkeit des Insektenauges auch beim Menschen ein wenig vorhanden. Nimmt man dazu die Blendung durch Überreizung — mit „Erstarrung“ oder mit Zerstörung des Sebstoffes, in jedem Fall aber ohne Schädigung —, so erklärt es sich, warum das Insekt nicht auf die Sonne zuspringt, wie auf ein Licht. Die Empfindlichkeit der Insekten gegen Licht ist sehr verschieden. Obige Ausführungen gelten nur für die Taginsekten. Andere scheuen schon das hellere Licht. Ihr Leben spielt sich im Halbdunkel und Dunkel ab. Man könnte denken, daß bei diesen Tieren das bloße Tageslicht genügt, um die Sehfähigkeit zu vernichten. Dann würde der Tageshimmel dem Insekt vielleicht vollständig schwarz er-

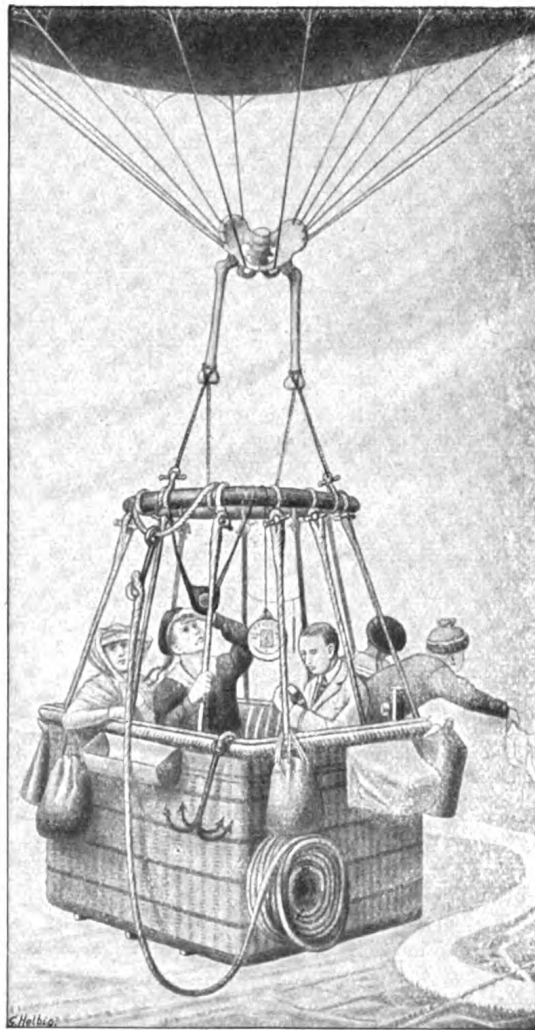
scheinen, von der Sonne ganz zu schweigen. Nun strebt aber ein solches Tier nach einem dunklen Versteck und weiß es auch — im Tageslicht freigelassen — zu finden. Das verträgt sich nicht mit vollständiger Blendung. Oder es müßte das Insekt gar nicht nach der dunkelsten Stelle (hier dem Himmel!) streben, sondern nur nach dem Halbdunkel, wie es sich ihm unter dem Laub der Bäume bietet. Wenn man jedoch annimmt, daß für diese Insekten mit der Blendung eine unangenehme Empfindung — sie braucht gar nicht besonders stark zu sein — verbunden sei, so ließe sich gut erklären, warum das Tier den „dunklen“ Himmel flieht und den schützenden Schatten auch am Tage zu finden weiß. Alle diese Fragen werden noch verwickelter dadurch, daß das Insektenauge durchaus nicht für dieselben Lichtarten empfindlich zu sein braucht, wie das Menschenauge. Eine ganze Anzahl von Insekten vermag z. B. die Farbenpracht der Blumen nicht zu würdigen. Schließlich hat uns also die einfache Beobachtung von der Unempfindlichkeit des Fliegenauges gegenüber der Sonne auf eine Reihe von Problemen geführt, deren genauere Erforschung die Wissenschaft noch lange beschäftigen kann.

Dr. Heinrich Hein.

Pflanzenwachstum bei künstlichem Licht. Es ist eine altbekannte Tatsache, daß das Sonnenlicht für das Pflanzenleben unentbehrlich ist. Wo kein Licht hindringt, „bleicht“ die Pflanze, d. h. sie verliert ihre vom Licht abhängigen Kraftmaschinen, die Chlorophyllkörner, wodurch sie schließlich an Lichtmangel zugrunde geht. — Man hat nun mehrfach beobachtet, daß die natürliche Lichtquelle in der künstlichen einen gewissen Ersatz findet. So fiel z. B. u. a. auf, daß Bäume oder wenigstens einzelne Zweige, die in der Nähe von Straßenlaternen standen, ihr Laub viel länger behielten. Daraufhin hat man ernste Versuche über diesen Einfluß des künstlichen Lichtes gemacht und überraschende Ergebnisse gezeitigt. Man legte im Treibhaus Versuchsbeete an, die mit Einbruch der Nacht 6 Stunden lang künstlich beleuchtet wurden. Dazu wurden elektrische Lampen mit Wisottreflektoren (Beleuchtungsstärke 300–900 Lux) etwa 60 cm über den Beeten angebracht. Es handelt sich also um eine Mischbeleuchtung mit natürlichem Tageslicht und künstlichem elektrischem Licht bei Nacht. Man begann mit der Beleuchtung Mitte November und konnte bei folgenden Pflanzen eine günstige, treibende Wirkung beobachten: Flieder, Schneeball, Mandelbäumchen, Zierapfel und Rosen (bei diesen fünf handelt es sich um das sog. „Frühreiben“, von November bis Januar); ferner bei Bohnen, Erdbeeren und Kopfsalat. Die Erdbeeren hatten schon Mitte März große und süße Früchte von feinstem Aroma, und der Kopfsalat war nach 18 Tagen schon so weit, wie ein nur mit natürlichem (Tages-) Licht belichteter erst nach 4–6 Wochen!

Die Leistungsfähigkeit der Bindegewebsprodukte des menschlichen Körpers ist so erstaunlich, daß sie die Darstellung eines so phantastievolten Bildes wie die nebenstehende Figur vollauf rechtfertigt. Was die Bänder des menschlichen Körpers auszuhalten vermögen, lehrt der Anblick jedes Spielhofes, auf dem man sieht, wie die Knaben sich in wildem Spiel an den Armen zerrren, wie sie oftmals von rechts und links einen Spielfameraden packen und nach beiden Seiten ziehen

und schütteln, ohne daß das Opfer den geringsten Schmerz empfindet, geschweige denn irgendeinen Schaden erleidet. Bei der Riesenwelle am Red schwingt der schwere Körper mit voller Schwungkraft an den Schultergelenken umher, ohne daß Muskeln oder Bänder reißen. Am lebenden Körper sind es allerdings nicht die Bänder allein, die den Zug ertragen, sondern mit und neben ihnen setzen die Muskeln, Sehnen, Nerven und vor allem auch die Haut der Gewalt von außen Widerstand entgegen.



Die „Bedeingondel“. Die Bindegewebsbänder des menschlichen Bedens sind so stark, daß man ohne Gefahr an einem Bedengestell hängend eine Ballonfahrt unternehmen könnte. (Aus Kahn, Der Mensch.)

Aber selbst am frei präparierten Einzelorgan ist die Haltekraft noch ganz erstaunlich. Die stärksten aller menschlichen Bänder sind die des Hüftgelenks, die die Aufgabe haben, den schweren Rumpf auf den Stelzen der Beine im Gleichgewicht zu halten. An ein frei präpariertes Bein, das nur aus Knochen und Bändern besteht, kann man über $7\frac{1}{2}$ Zentner hängen, ehe die Bänder reißen, sodaß man in der Tat, wie es vorstehende Abbildung darstellt, beruhigt in einer Gondel durch die Lüfte reisen könnte, die an Stelle der üblichen Verschnürung durch ein solches

Bedekenpräparat an der Ballonhülle befestigt wäre. Von der Widerstandskraft dieser Hüftbedekenbänder hat die Geschichte ein dramatisches Beispiel bewahrt. Im Jahre 1757 wurde auf Ludwig XV. ein Attentat verübt. Der Täter Damiens wurde zur öffentlichen Folterung bis zum Tode verurteilt; das grausame Strafgericht wurde am 28. März jenes Jahres auf dem Grèveplatz in Paris an ihm vollzogen. Der Verurteilte zeigte sich aber so lebensfähig, daß er trotz aller erdenklichen Grausamkeiten, die man an ihm verübte, ganz gegen das Programm noch bei Anbruch der Dunkelheit lebte. Um nun die Folterung durch eine bewährte Methode mit Sicherheit zu vollenden, schritt man in der Dämmerung zur „Vierteilung“. Aber auch diese mißlang, denn die Hüftbänder widerstanden jedem Zug und mußten schließlich zur Beendigung des grauenvollen Schauspiel mit Messern durchtrennt werden.

Taubstumme sind zwar zu allen Zeiten und bei allen Völkern vorgekommen, aber sie treten doch nicht überall gleich stark auf. Nach Mügind kommen in Europa auf je 10 000 Einwohner durchschnittlich 7,7 Taubstumme. Das Verhältnis ist in den einzelnen Ländern aber sehr ungleich, wie man aus folgender Übersicht ersieht:

Niederlande . . .	3,4	Griechenland . . .	6,5
Belgien . . .	4,3	Portugal . . .	7,5
Spanien . . .	4,6	Norwegen . . .	9,2
Großbritannien . . .	5,4	Deutschland . . .	9,6
Italien . . .	5,4	Schweden . . .	10,6
Frankreich . . .	5,8	Ungarn . . .	12,7
Luxemburg . . .	6,9	Österreich . . .	13,1
Dänemark . . .	6,5	Schweiz . . .	24,5

Wenn auch die Aufnahme nicht überall mit derselben Genauigkeit vorgenommen sein mag, so können sich doch daraus so erhebliche Unterschiede nicht erklären. Es ist vielmehr mit Sicherheit anzunehmen, daß auch der Wohnort, die Lebensweise und die Rasse einen wesentlichen Einfluß ausüben. Die auffallend hohe Zahl der Taubstummen in der Schweiz weist darauf hin, daß in gebirgigen Ländern das Leiden häufiger ist als in ebenen, und diese Erscheinung wird auch in andern Gegenden beobachtet (z. B. im Großherzogtum Luxemburg, wo der Anteil des nördlichen gebirgigen Teils größer ist als der des flachen südlichen Teils). Die kaukasische Rasse weist einen größeren Prozentsatz auf, als die afrikanischen Völker, und unter den Juden befinden sich mehr Taubstumme als unter den Arieren, unter den Armen und Unwissenden mehr als unter den Wohlhabenden und Gebildeten. Dies deutet schon darauf hin, daß die Ursachen für das Taubstummen sehr verschieden sein können. Die erste und wichtigste Ursache ist Vererbung. Allerdings haben taubstumme Eltern in der Regel keine taubstummen Kinder, aber anderseits beweist die große Anzahl von Taubstummen, die untereinander verwandt sind, klar das Gesetz der Erblichkeit. So haben bis zu 20% der Taubstummen taube Brüder, Schwestern, Vorfahren, Enkel, Tanten oder andere Verwandte. Eine große Anzahl Tauber entstammt Ehen zwischen Blutsverwandten. Wahrscheinlich ist in manchen Familien eine Neigung zur Taubheit vorhanden, und, wenn zwei Personen aus solchen Familien sich heiraten, wird diese Neigung in stärkerer Weise auf deren Nachkommen vererbt. Die Veranlagung ist häufig auf ansteckende Krankheiten (Scharlach,

Masern, Syphilis) und Alkoholismus zurückzuführen. Ungünstige soziale Verhältnisse (Armut und Unwissenheit) zählen insofern zu den mittelbaren Ursachen, als hier die Vernachlässigung und der Mangel an ärztlicher Pflege eine etwaige natürliche Veranlagung noch verstärken. Den meisten Fällen von erworbener Taubheit liegt eine schnell verlaufende Aussteckungs Krankheit oder ein Gehirnleiden, das ja meist auch auf Ansteckung beruht, zugrunde.

Unter den Taubstummen ist der Anteil des männlichen Geschlechtes meist größer als der des weiblichen. Man erklärt dies daraus, daß Männer mehr Unfällen ausgesetzt sind als Frauen und empfänglicher für gewisse Krankheiten, die Taubheit zur Folge haben.

Aus den Vergleichszahlen verschiedener europäischer Länder geht weiter hervor, daß das Verhältnis der Taubstummen zu der Gesamtbevölkerung abnimmt. Dies ist unstreitig der Besserung der Gesundheitspflege und der wirksamen Bekämpfung der Krankheiten, die Taubheit zur Folge haben, zuzuschreiben. Die Verhütung des erblichen Taubstummseins ist aber eine schwer zu lösende Aufgabe. Vor allem ist folgendes zu beachten: Jeder — ob taub oder hörend —, der taube Angehörige hat, setzt sich durch die Ehe mit einer tauben oder hörenden Person, die taube Verwandte hat, der Gefahr aus, taube Kinder zu bekommen, und zwar ist diese Gefahr besonders groß, wenn es sich um eine Ehe mit einem Blutsverwandten handelt. — y —

Wie soll man das Sommergetreide beizen? Zur Bekämpfung des Haferflugbrandes eignet sich 40%iges Formaldehyd, von dem man $\frac{1}{4}$ Liter in 100 Liter Wasser gießt. In diese Weizflüssigkeit taucht man den Saß mit dem Saatgut $\frac{1}{4}$ Stunde ein, bewegt ihn dabei in der Flüssigkeit hin und her, um die Luft zu verdrängen, und breitet das Saatgut dann sofort dünn zum Trocknen aus. Will man den Hafer nicht so stark anfeuchten, so sprengt man 10 Liter der nach der oben angegebenen Vorschrift bereiteten Weizflüssigkeit über 1 Zentner Hafer und schaufelt ihn so lange um, bis alle Körner benetzt sind. Dann wird das angefeuchtete Saatgut mit Säcken bedeckt und bleibt 2 Stunden liegen. Hierauf wird der Hafer zum Trocknen dünn ausgebreitet. Die Vorschrift ist sehr genau einzuhalten, weil sonst Keimschädigungen eintreten. Es empfiehlt sich, das Weizen nicht früher als ein oder zwei Tage vor der Aussaat vorzunehmen.

Gegen den Weizensteinbrand (Stinkbrand) können Weizenfusariol, Formaldehyd und Vermisan in der von den Herstellern angegebenen Anwendungsweise empfohlen werden, oder Aspulun, das in 0,5%iger Lösung (500 g auf 100 Liter Wasser) im Tauchverfahren (1 Stunde) zur Anwendung kommt.

Gegen die Streifenkrankheit der Gerste haben sich Vermisan und Aspulun bewährt.

Gegen den Flugbrand von Weizen und Gerste kommt nur die Weizwasserbeize in Betracht. Das Saatgut wird 4 bis 6 Stunden in locker gebundenen Säcken in gewöhnlichem Wasser eingeweicht, dann 10 Minuten in Wasser von 50 bis 52° C (40—41,5° R) eingetaucht und endlich sofort ausgebreitet. Die Temperaturen sind sehr genau einzuhalten, da sonst Keimschädigungen eintreten. Weitere Auskunft erteilt kostenlos die Biologische Reichsanstalt, Berlin—Dahlem.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als 2. Buchbeilage erhalten unsere Mitglieder mit dem Maiheft: Dr. Kurt Floerke, Falterleben. Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schmucken Kosmosbändchen wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden statt wie bisher geheftet wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit.

Alle Kosmoshefte kauft oder tauscht gegen Bücher unseres Verlags gerne die Geschäftsstelle des Kosmos. Wir bitten unsere Mitglieder vorläufig um Angebot der Jahrgänge 1904—12 und 1915—17. Für manche dieser Bände können wir zurzeit gute Preise anbieten oder wertvolle Bücher in Tausch liefern.

Anfragen können wir nur noch beantworten, wenn Freimarken für die Antwort beigelegt werden. Die bedeutend erhöhten Postgebühren zwingen uns dazu. Nach sorgfältiger Berechnung kostet im Durchschnitt ein Brief, wenn die Arbeit des Diktierenden und der Stenotypistin gerechnet wird, etwa M 1000.—.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Unendlich viel Zeit und Mühe müssen wir ständig auf die Entzifferung unleserlicher oder undeutlich geschriebener Namen verwenden. Viele Verwechslungen könnten vermieden werden, wenn sich jedes Mitglied bemühen wollte, die Unterschrift (Vor- und Zuname, Orts- und Straßenangabe) stets recht deutlich zu schreiben.

Urteile über den Kosmos. Aus Jugoslawien schreibt ein Leser: „Ich habe gern neue Mitglieder gewonnen und helfe dadurch einer großzügigen Einrichtung, die in ihrer wohl einzig dastehenden Leistungsfähigkeit sehr wohl nach meiner Ansicht den Stolz nicht nur eines Volkes, sondern der gesamten wahrhaft menschlich denkenden und fühlenden Menschheit bilden kann.“ — Ein Jugend-erzieher betont in seinem Brief: „Der Kosmos ist besonders lehrreich für die Jugend. In diesen Tagen melde ich Ihnen wieder eine Reihe neuer Mitglieder an. Unsere Pfadfindergruppe hat 135 Mitglieder, darunter 18 Brüderpaare. 33 Jungen sind Kosmosbezieher. Das sollte anderen Jugendvereinen als Vorbild dienen, denn die große Bezieherzahl kommt doch wieder nur dem einzelnen zugute. Ich schreibe Ihnen das, weil es mich freut, daß Ihr Verlag immer in gleicher Höhe und Güte arbeitet, dabei so, daß jeder, der die Natur liebt und lieben lernt, von Ihren Schriften wirklich etwas hat.“

Lichtbildervorträge. Als zweite neue Reihe des Jahres 1923 haben wir eben Kosmosvortrag 23 „Gymnastik, Sport und Kultur“ fertiggestellt, einen Vortrag, der besonderen Anklang finden wird, denn die Erkenntnis, daß wir unser Volk durch vielseitigen Sport gesundheitlich ertüchtigen müssen, wächst ja von Tag zu Tag. Der Vortrag enthält über 40 wundervolle Bilder aus allen Sportgebieten. Er ist vom Verfasser der ersten Buchbeilage des Kosmos vom Jahre 1923, Im Rampe

um Eschomo lungma usw., Walther Jaig, mit großer Begeisterung in packenden Worten geschrieben. Wir sind überzeugt, daß er überall in Sportkreisen, in Haus und Schule Beifall finden wird.

Kosmosstiftung. An neuen Beiträgen sind eingegangen (über 100 Mark): L., Hermsen 120, Sp., München 135, W., Bitterfeld 160, U., Gaisern 2945, M., 1000, R., Wiborg 10 000, S., Brandenburg 105, R., Mühlhausen 140, J., Lina 322, S., Klagenfurt 1000, G., Essen-West 315, B., Breslau 215, R., Großenhain 762, W., Czernowitz 940, R., Röhschenbroda 100, R., Lindenberg 120, R., Hohenwangau 240, G., Stettensfeld 738, L., Jnnbrud 115, Sch., Gröbbo 4494, G., Magdeburg 182, W., Charlottenburg 217, R., Heiligensee 150, L., Döbeln 1000, R., Lauenstein 460, F., Wien 100, S., Gölitz 1000, W., Budapest 100, S., Paris 2000, S., Mannhelm 300, L., Regensburg 1000, R., Ottenhof 825, M., Stolp 270, M., Steinach 285, Sch., Berlin 852, S., Koblenz 120, M., Leipzig-Lindau 110, M., Halle 200, L., Marchweiler 200, H., Schöningen 340, R., Villach 2500, R., Engersdorf 1250, S., Gabling 1000, M., Wien 1000, S., U., Sackenberg 500, Sch., Neuenkirchen 200, R., Schönefeld 400, R., Jeannette 4 Dollar, S., Weiberhammer 890, W., Obergiersdorf 1000, R., Wüstgiersdorf 495, D., Reichenberg 500, D., R.-Schöneberg 215, L., Hamburg 180, G., Berlin 174, St., Köln 608, G., Subotica 2620, Sch., Freilobau 671, Sch., Berlin 10 000, J., Schwarzbuch 500, R., Rue 825, B., Karlsbad 3000, Sch., Altsitz 1000, R., Hannover 100, R., Basel 1000, J., Altmair 4000, St., Chemnitz 1000, R., Jnsferburg 115, R., Niederlingheim 1000, G., Wien 6345, R., Berlin 197, Sch., Büsch 4000, R., Amsterdam St. 2, R., Dorlens 28 208, S., Oberberg 285, G., Hellingfors 1270, L., Hattingen 1000, M., Gnersdorf 1000, W., Saarbrücken 260, G., Bahnbräder 2000, R., Wallern 2000, W., Sägersdorf 6000, R., Schramberg 2000, M., London 7540, R., St.-Zerbst 110, R., Raitz 2000, M., Stensburg 485, S., Grenzach 2800, Sch., Nürnberg 500, Sch., Würzburg 222, R., Hentlein 470, J., Lina a. D. 280, S., R.-Lichterfelde 1000, L., Neunkirchen 400, R., Hamburg 368, S., Lina a. D. 440, R., Bahia 2000, R., Bonn 300, J., Sicimano-witz 1835, W., Medingshofen 300, Sch., Frankfurt a. M. 500, R., Lamspringe 400, W., Spandau 300, M. Siftern sagen wir herzlichsten Dank! Keine Gaben werden gern entgegengenommen.

Der Phänologische Reichsdienst bittet für Mai 1923 um folgende Beobachtungen: Erste Blüte von Johanniskraut, Eißkraut, Schlehe, Traubenkirsche, Birne (Sorte!), Apfel (Sorte!), Kirsche, Kirsche (Sorte!), Goldregen, Eberesche, Winterroggen. Anfang der Laubentfaltung bei Kirsche, Linde, Buche, Birke. Allgemeine Beobachtung (über 50 % sämtlicher Blätter entfallen) bei Buchenwald, Eichenwald. Es wird um Aufzeichnung der Daten an die Zentralfstelle des Deutschen Phänologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin Luisestr. 19 gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsvordrucke für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, die möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als portofreie Dienstsache eingekauft werden können.

In Jena finden vom 6.—18. August 1923 Ferienkurse statt. Nähere Auskunft erteilt Hr. G. Blomeyer, Jena, Carl Zeissplatz 3. Wir weisen besonders auf die naturwissenschaftlichen Kurse hin, über die das Verzeichnis, das man aus Jena beziehen kann, Aufschluß gibt.

Die staatliche Biologische Anstalt auf Helgoland hält vom 16. August bis 19. September 1923 ein meeresbiologisches Praktikum ab, außerdem zusammen mit der deutschen Seewarte in Hamburg vom 20. bis 27. September 1923 einen hydrographischen Lehrkursus auf Helgoland. Anmeldungen zu beiden Lehrgängen sind bald, spätestens bis zum 1. Juli 1923, an die Direktion der Biologischen Anstalt auf Helgoland zu richten. Von dort kann man auch nähere Auskunft erhalten.

Kosmosleser von Hattingen und Umgebung, die sich zu einem naturwissenschaftlichen Verein zusammenschließen wollen, wenden sich an Berthold Bräunnerschmidt, Hattingen, Stillestr. 9.

Marburg in Hessen: Kurse der Biologischen Vereinskongress. Auch in diesem Jahr findet ein Einführungskurs

in die Vogelftimmenkunde und ein **Vogelfundlicher Lehrgang** für Fortgeschrittene statt. Neben Beobachtungsgängen werden Vorträge und Demonstrationen geboten, auch steht eine Bücherei zur Verfügung. Die ornithologischen Kurse, die wie die anderen Veranstaltungen der Biologischen Vereinigung auch der Erforschung der heimischen Fauna (und Flora) dienen, werden von Werner Sünkel geleitet. Außerdem finden Einführungen statt in folgende Gebiete: „Reptilien und Lurche“, „Blütenpflanzen“, „Pflanzkunde“, „Moose“, „Schmetterlinge“ u. a. Mitarbeit aller Naturfreunde Hessens an der Durchforschung der heimischen Flora und Fauna ist willkommen. Auskunft erteilt der Vorsitzende: W. Sünkel, Marburg (H.), Frankfurterstraße 55.

In Braunschweig sind im Frühjahr und Sommer mikroskopische Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene geplant. Einige Mikroskope stehen zur Verfügung. Anfragen und Anmeldungen, die hoffentlich recht zahlreich erfolgen, sind an den Kursleiter, Herrn Dr. Hans Müller, Salzbadenerstr. 111¹ zu richten.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Alsdorf am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Karlshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, Böhmisches-Kammin, Braunschweig, Breslau, Rülum, Cammin i. Pr., Dresden, Düsseldorf, Duisburg, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Hagen i. W., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Juist, in Kaiserslautern, Koblenz, Köln, Kufel, Langenargen, Magdeburg, Marburg a. d. Lahn, Meiningen, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Schaßhausen (Schweiz), Stadt b. Konstanz, St. Wendel, Ettlin, Stuttgart, Ulm a. D., Weiphar, Wien, Wiesbaden, Wolfenbüttel, Würzburg und Reg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

Kursleiter gesucht. Wir suchen noch für Augsburg, Bayreuth i. S., Bonn, Heidelberg, Ingolstadt, Karlsruhe,

Kiel, Kolberg, Königsberg i. Pr., Leipzig, Limburg a. Lahn, Mannheim, Mühlhausen i. Th. und Neustadt a. O. (Blaß) Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

In Jittau und in Jülich werden mikroskopische Kurse angeregt. Wir bitten um geeignete Vorschläge eines Kursleiters und erbitten erneut verbindlich Anmeldungen zur Teilnahme an diesen Anfängerkursen.

Das Sammeln von Insekten ist eine von vielen Naturfreunden gepflogene Tätigkeit, die allerdings, wenn die Präparate gut aussehen und dauerhaft sein sollen, mancherlei Hilfsmittel notwendig macht. Zum Fang tut unser vierteiliger, zusammenlegbarer, dauerhaft aus Eisen gearbeiteter Netzbügel gute Dienste. Zur Raupenzucht empfehlen wir unsere in verschiedenen Ausmaßen lieferbaren Raupenzuchtkästen. Spannbretter aus weichem Lindenholz, fest und verstellbar, sind ebenfalls in mehreren Größen erhältlich. Zum Aufspannen aller kleinster Falter mit Minutenstiften eignen sich unsere Mikro-Spannbretter, von denen je fünf auf einem Tischbrett von 17:17 cm eingeklemmt werden. Unsere Insektenkästen zeichnen sich durch vollkommenen Abschluß aus; der Verschluss erfolgt durch Knete und Feder. Die in verschiedenen Abmessungen hergestellten Kästen werden gebrauchsfertig mit Glasdeckel in unsichtbarem Kittfalz geliefert. Insektenstränke bauen wir in verschiedenen Größen und Ausführungen unter voller Berücksichtigung der Wünsche des Bestellers.



Alle Naturfreunde

bestellen jetzt die bekannten Taschenbücher des Kosmos: Taschenbuch zum Vogelbestimmen, Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen, Taschenbuch zum Mineralbestimmen, Die Vogelsprache, über die eine ausführliche Anzeige im Aprilheft des Handweisers unterrichtet.

Die vier Bestimmer



Die Feinde der Land- und Forstwirtschaft

Ihre Biologie und Bekämpfung. Ein Atlas der bekanntesten Schädlinge und Krankheiten in Wort und Bild. Mit Unterstützung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und unter Mitarbeit erfahrener Entomologen herausgegeben von Dr. Georg Stehl.

Weitgehende Aufklärung

allein kann die jährlich durch die Schädlinge entstehenden Millionenverluste verhindern und zu der notwendigen vollstümlichen

Schädlingsbekämpfung

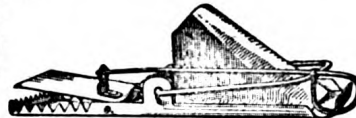
führen, die heute wichtiger als je ist. Sie ist ausschlaggebend für alle Wirtschaftsgebiete der Landwirtschaft, wie Feldbau, Gartenbau, Obstbau, Weinbau, Haus und Hof, Imkerei, Fischerei und Teichwirtschaft. Jeder Gartenfreund und Kleintierliebhaber,

jeder Landwirt und Forstmann

wird zu diesen neuen Hefen greifen, die ihm so viel helfen und nützen. Jährlich erscheinen zwanglos etwa vier bis sechs Hefen.



Jedes Heft enthält 16 Schädlinge und Krankheiten, biologisch kurz erschöpfend beschrieben, durch anschauliche Bilder erläutert.



Heft 1 ist erschienen und kostet Mitte März M 4000.—

Bestellungen auf Heft 1 und die folgenden Hefen nehmen alle Buchhandlungen entgegen.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Eupen, Torfplatten, Insektennadeln und allen übrigen Bedarf des Sammlers liefert für Mitglieder zu Vorzugspreisen die Geschäftsstelle des Kosmos.

Kryptogamen-Sammler. Alle, die sich für mikroskopische Studien von Algen interessieren, verweisen wir immer wieder auf die von Migula herausgegebenen Buchbeilagen des Mikrokosmos, der besten und verbreitetsten Zeitschrift auf dem Gebiete der Mikroskopie. Die bis jetzt erschienenen Bände: Grünalgen, Spaltalgen, Desmidiaceen, Moos- und Brandpilze, geben zusammen den ersten Band einer hervorragenden Kryptogamenflora. Jeder Band ist auch einzeln zu haben und enthält u. a. Anleitung zum Sammeln und zur Anfertigung von mikroskopischen Dauerpräparaten. Die Sammlung wird weiter ausgebaut.

Eine vortreffliche Hausbücherei für den Naturfreund sind die 89 bisher erschienenen Buchbeilagen. Ein ausführliches Verzeichnis mit den seit Mitte März gültigen Preisen befindet sich am

Schluss des neuesten Bändchens (Floeride, Falterleben). Die sehr zahlreichen, neu eingetretenen Mitglieder seien auf diese wertvollen Büchlein, die neben Unterhaltung viel Belehrung bieten, besonders aufmerksam gemacht.

Zeit und Geld zu sparen ist ein Kunststück, das viele nie recht zustandebringen; es bleibt das gute Wollen meist schon in der Enge des Hauses stecken, in dem wirren Durcheinander von wichtigen und unwichtigen Aufzeichnungen, Anschriften, Rechnungen, Briefen usw. Noch gibt es freilich eine Rettung: Die Ordnungsgeister, die sich in dem einfachen und zwingenden System eines sog. Schnellhefters verkörpern. Das kostet durchaus nicht wieder viel Geld. Die Bastler haben nie teuer gearbeitet. Es lohnt sich also, einmal das Maiheft (Nr. 8, 1923) von Basteln und Bauen mit der genauen Anleitung zum Selbstanfertigen von Schnellheftern anzusehen. Und überhaupt: Wer praktische Ratschläge und Winke braucht, halte sich regelmäßig an diese Quelle reicher Erfahrungen für jung und alt.

Bücherbesprechungen.

Krukenberg, Prof. Dr. med., Der Gesichtsausdruck des Menschen. 3. u. 4. Aufl. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

Ein schönes Werk (310 Abb. auf bestem Papier!), inhaltlich und wertvoll für Lehrer, Ärzte und Richter, für jedermann. Jedes Gesicht spricht zu uns nach der Lektüre dieses Buches.

Howard-Bury, C. R., Mount Everest, die Erstbesteigung 1921. Deutsch von W. Widmer-Ridmers. Verlag Benno Schwabe & Co., Basel.

Diese treffliche Übersetzung des englischen Originalberichtes enthält die Berichte des Expeditionsleiters und anderer Teilnehmer. Es ist ein Wunderland, in das sie führen, in Wort und Bild trefflich geschildert. Unseren Lesern ist es durch das inhaltreiche Stosmosbändchen „Im Kampf um Schmolungma, den Gipfel der Erde“ wohl bekannt.

Schmidt, C. W., Ethnologisches Wörterbuch der Naturwissenschaften und Medizin. Bereinigung wissenschaftl. Verleger, Berlin.

Lichtenhan-Schönberger, R., Zwischen Krebs und Steinbock. Ernst Keil's Nachf. (Aug. Scherl), Leipzig.

Die besonders durch ihre Zeichnungen in den „Liegenden Blättern“ bekannt gewordene Tiermalerin erzählt frisch, lebendig und humorvoll.

Jahrbuch des Alpenfreundes 1923. Verlag Der Alpenfreund, München, 1923.

Man wundert sich, daß noch solche Bücher hergestellt werden können! Reichster Inhalt, bestes Papier, wunderbare Bilder — sicher die Freude jedes Bergfreundes.

Bushman, Dr. G., Illustrierte Völkertunde. 2. Aufl., Bd. 1. (Sireder u. Schröder, Stuttgart.)

Bushman — der Name sagt schon genug, dazu erste Forscher (Stoch-Grünberg!) als Mitarbeiter, das mußte ein treffliches Buch geben. Eine Anzahl z. T. neuer Bilder, gute Völkertypen, knapper Stil und klare Übersicht zeichnen das Buch aus. Der Bd. 1 behandelt Amerika und Afrika.

Rebwin Macready, Sternbuch für Anfänger. (3. A. Barth, Leipzig). Zweite verbesserte Auflage. Das Buch hat sich als erster und zuverlässiger Führer auch für den sich dem Studium der Astronomie Widmenden bewährt. Die Ausstattung der Neuauflage ist anzuerkennen. — **Cornel Schmitt,** Wie ich Pflanze und Tier ausstrophe. — **Naturkunde, mein Unterrichtsziel** (Dr. F. P. Datterer & Cie., Freising).

Diese beiden Bücher sind aus dem innigen Umgang mit der Natur, der Pflanze und dem Tier hervorgegangen. Schmitt versteht es, seine Beobachtungen anderen reichvoll mitzuteilen und in ihnen zugleich mit der Kenntnis von der Natur die Liebe zu ihr zu wecken. — **München, Bayerisches Wanderbuch,** 1. Band (H. Oldenbourg, München). Ein Führer, der sich in neuer Art auf den Grundanschauungen des Bayerischen Landesvereins für Heimatpflege aufbaut und der durchdrungen ist von der Ehrfurcht vor dem Echten und dem künstlerisch Besten.

Alliata, Die Radioaktivität im Weltbild der Atommechanik. Lpz., G. H. Mann.

Böhmling, Prof. Dr., Das Tierreich VI. Die wirbellosen Tiere. 2. Bd. Vln. Sammlung Göschen.

Fichtmann, über die geistige Geschlechtlichkeit. Dresden, Vahl.

Langendack, Biblische Erdkunde. 1. Die Erde als Ganzes. Vln., Sammlung Göschen.

Marg, Leben und Wirken eines Natur- und Menschenfreundes. Aulsg, Liebe.

Müller, R. G., Wie drucke ich ohne kostspieligen Maschinen meine Radierungen selbst? Weimar, Deutsche Graphik.

Stäger, Sinan und Sinans. Zürich, Rascher.

Surha, Ursprung, Wesen und Wirkung der okkulten Medizin. Vln.-Pantow, Vln.-Verlag G. m. b. H.

Wagner, Taschenbuch der Käser. Ehlingen, Schreiber.

Hartmann, Eine Stunde Bibl. Zellenbücher. Lpz., Durr u. Weber.

Hauptmann, Vermessung der Stadt Bonn. Rheinland-Verlag.

Stäcker, Die wahre Relativitätstheorie. Bielefeld, Breitenbach.

Valier, Des Urseins Dreifaltigkeit. Vln., Kaufverlag.

Weiler-Frey, Bibl. altes Experimentierbuch. Ehlingen, Schreiber.

Böttcher, Bergsgeschichten. Annaberg, Pöhlberg-Verlag.

Bürgel, Gespenster. Ein spiritistischer Roman. Vln., Wlstein.

Fass, Im Rauber der Wüste. Freiburg, Herder.

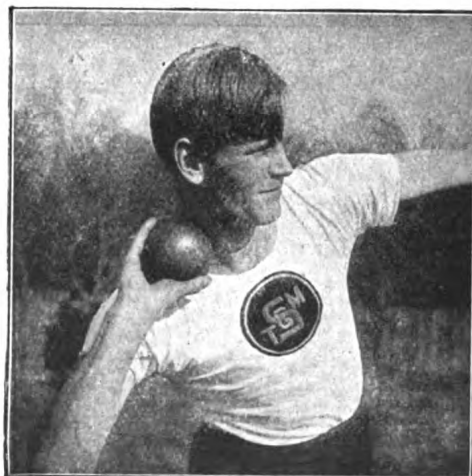
Memoria, kurze Chronik des Weltkrieges 1914—1918. Lpz., G. H. Mann.

Gekarbeit, Süddeutsche Monatshefte. März 1922, München.

Paret, Führer zur Heimatkunde Württembergs. Stuttg., Verein zur Förderung d. Volkshildung.

Neue Wege und Ausblicke 1920—1921. Wien, Bg. d. Volkshildungshauses Wiener Urania 1922.

Sport, der Jungbrunnen für Alle!



Jeder Naturfreund kaufe sich die einzigartig schönen Stuttgarter Sportbücher:

Der Wanderer von A. Fendrich, das klassische Buch des Wanderfreundes. — Der Alpinist von A. Fendrich, das schönste Wanderbuch für jeden Alpenfreund. — Das Rudern von Olympiasieger H. Weller. — Das Schwimmen von Dr. Gellow, Vorsitzender d. Schwimmverbandes. — Leichtathletik. Eine Einführung für Alle in alle Gebiete der Leichtathlet. Sportarten. Von Zehnkampfmesser Dr. v. Kalt. — Der Stockball. Eine Einführung für Alle in das Hockey-, Golf- und Polospiel von Dr. Simon. — Der Fußball von A. Fendrich und F. Blaschke. — Kleinkaliber-Sportschießen. Eine Einführung für Alle in die Freuden des Sportschießens von O. Willmann. Der Sport, der Mensch und der Sportmenschen. Von A. Fendrich.

Jeder Band reich illustriert. Geheftet und in Halbheften gebunden. Preisgruppe J. Lieferung zum Tagespreis des Lieferungsstages. — Lediglich zur Erläuterung: Preis vom 21. März je geb. M. 3800.—, geb. M. 6200.—.

Frankh's Sportverlag ♦ Dietz & Co ♦ Stuttgart



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Die Bereitung des Feuers.

Eine Umschau. von Dr. Leo Ernst.

Feuer — ein Kunststück? Es ist noch gar nicht so lange her, da gehörte dieses wichtige Grundelement der Erde für die Menschheit noch nicht zu den Selbstverständlichkeiten; war doch die Flamme, die wir uns jetzt im Bruchteil einer Sekunde dienstbar machen, wo und wann es uns beliebt, gleichsam jedesmal von neuem zu erkämpfen. Nicht unverstündlich erscheint darum z. B. bei den Griechen des klassischen Altertums die Sage von der Herkunft des Feuers, das der Titanensohn Prometheus einst der allgewaltigen Gottheit Zeus geraubt haben soll, weil dieser es der Menschheit vor-enthalten wollte. Und wenn wir dann an die Vestalinnen denken, die ihr Leben lang nichts weiter taten, als das Feuer in den römischen Tempeln hüten — ist das nicht ein neuer Beweis dafür, wie geachtet und gleichsam heilig der Besitz dieses wundertätigen Elements der Menschheit jener doch schon hochkultivierten Zeiten war!

Das älteste bekannte Verfahren der Feuerbereitung beruht auf der physikalischen Tatsache, daß Reibung Wärme erzeugt. Wird z. B. ein Holzstab durch Drehen nach Art eines Quirls in der mit etwas feinem Sand gefüllten Vertiefung einer Holzplatte gerieben, so beginnt das Holz sich an der Reibungsstelle zu erwärmen und zu schwelen. Es kommt dabei weniger auf die Geschwindigkeit des Quirlens noch auf die Ausdauer an, sondern vor allem auf die Erzielung einer möglichst großen Menge von Bohrpulver, die dann allerdings an den richtigen Ort fallen und weiterhin richtig behandelt werden mußte. Je nach Art, Trockenheitsgrad und Lage des Zunders kommt es dann mehr oder weniger schnell zur offenen Flamme. Die bohrende, quirlende Bewegung hat man später vervollkommen (Abb. 1).¹ Der Bohrstab dreht

sich ja bequemer, wenn man eine Schnur um ihn wickelt und nun abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen zieht, als wenn man zwischen den flachen Händen quirlt. Eine weitere Verbesserung war der Bogenbohrer, denn er entlastet die eine Hand. Beide Schnurenden werden mit den Enden eines Bogens aus Knochen oder Holz verknüpft, — und dann geigt man darauflos (Abb. 2). Der obere Teil des Stabes muß sich dabei freilich in einem durch den Mund gehaltenen Lager (ausgehöhltens Holzstück oder ein tierischer Wirbelsknochen) drehen können.

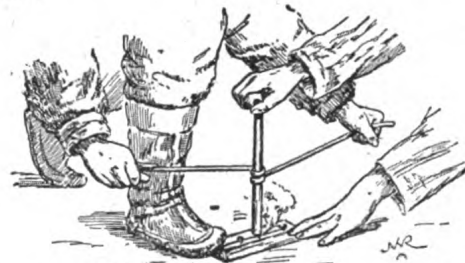


Abb. 1. Der mit einer Schnur in rasch drehende Bewegung versetzte Feuerbohrer. Er muß von zwei Personen bedient werden.

Das Verbreitungsgebiet dieser einfachen Bohrmethode ist oder war fast kosmopolitisch. Unsere gesamte arische Vorfahrengruppe hat in dieser Weise Feuer erzeugt; ganz Afrika und auch fast ganz Amerika gehören hierher, und im Grunde finden wir es auch bei den Hyperboreern.

Noch einige weniger verbreitete ähnliche Verfahren lassen sich zum Teil noch jetzt in den fernen Ländern auf niedriger Kulturstufe beobachten. Der Feuerpflug, d. h. der Reibstock und eine stock- oder brettförmige Unterlage, findet sich auf Samoa (Abb. 3); er soll inner-

entnommen: Beule, Die Kultur der Kulturlosen. Ein Blick in die Anfänge menschlicher Geistesbetätigung.

¹ Die Abbildungen 1—5 sind dem Kosmosbändchen Kosmos XX, 1923, 6.

halb von 40 Sekunden Feuer geben. Zu diesem Verfahren des Reibens tritt die Feuerbereitung durch Sägen, die sich hauptsächlich in der Zone von Indien bis Australien findet. In

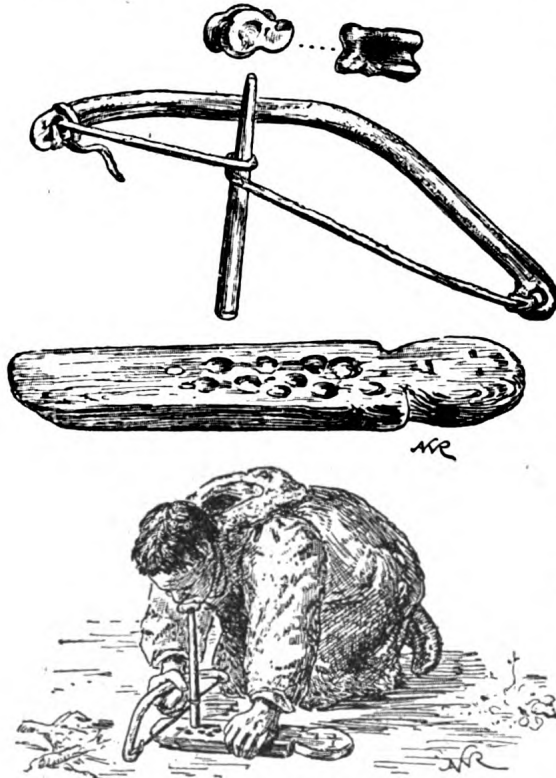


Abb. 2. Der verbesserte, durch Vogenführung von einem Mann bediente Bohrer.

der typischen Form besteht die Feuersäge aus zwei Bambusstücken. Bei dem einen wird auf der Scheidelinie eine Längskerbe ausgehoben, die nur eben die Wandung durchbricht. In und unter diese Kerbe wird z. B. ein kleiner Ballen feinen Bambusmark als Zunder geklemmt. Quer zu diesem mit der konvexen Seite fest auf den Boden gedrückten Stück sägt man nun mit dem hochkantgestellten zweiten Stück langsam hin und her (Abb. 4). Die Kieselsäure der Rinde bringt dabei feinstes heißes Pulver hervor, das sich in der Kerbe sammelt, auf den Zunderballen hindurchrieselt und ihn entzündet.

Dieser einfachen Form der Feuerbereitung folgte (etwa im 14. Jahrhundert) die durch Reiben von Stahl auf Stein, die schon weniger Kraft erforderte. Es gehen bei heftiger Reibung des Stahls am Steine vom Stahl kleine Teilchen als Funken ab, die man auf eine leicht entzündliche Masse (Zunder) fallen ließ. Nicht immer gelingt es, hierdurch schon ein offenes Feuer zu erhalten; der Zunder glimmt

nur, also muß ein Schwefelsaden zu Hilfe genommen werden, der aus dem Glimmen die offene Flamme entfacht. Die Wärme geht also auch bei diesem Verfahren aus der mechanischen Arbeit hervor, die die Hand beim Feuerschlagen leistet. Mit ein und demselben Kraftaufwand werde ich dabei, wenn die Zündungstemperatur meines Zunders z. B. bei 1000° liegt, und ich nur einen kleinen Körper auf diese Temperatur zu erhitzen brauche, mit weniger Anstrengung auskommen, als bei einem großen Körper. Daher muß es auch leichter sein, mit einem Stahle auf einem Steine Funken zu schlagen, als einen ganzen Holzquirl bis zur Zündtemperatur zu erhitzen. Das zweite Verfahren der Feuerbereitung ist also das einfachere: In dem Augenblick, in dem ich den Stahl auf den Stein anschlage, entsteht an der Aufschlagstelle eine Wärmemenge, die dem Kraftaufwand entspricht; kleine Stahlteilchen erhitzen sich, und durch die plötzliche Erhitzung entstehen zwischen den Stahlteilchen und der Hauptmasse des Stahles Spannungszustände, die ein Abspringen dieser Teilchen durch die Gewalt des Aufstoßes erleichtern. Es fliegen also glühende Funken fort. Praktisch bietet es einige Schwierigkeiten und erfordert viel Übung, den Funken in der gewollten Richtung in den Zunder springen zu lassen. Daher kam auch hier die erste Verbesserung in einem Apparat nach Art der alten Flintenschlösser: Ein stählerner Hahn schlägt so auf einen Stein, daß die entstehenden Funken auf den vor dem Hahn liegenden Zunder fallen müssen, eine Einrichtung, die übrigens den heutigen Benzinfeuerzeugen sehr ähnlich ist. Bei



Abb. 3. Der sog. Feuerpflug auf Samoa, womit durch schabende Bewegung Feuer erzeugt wird.

dem Benzinfeuerzeug entstehen durch die Reibung eines Stiftes an einem Stahlrädchen Funken, die das Benzin — den Zunder — entzündet. Das Benzin hat einen sehr niedrigen

Entflammungspunkt, die Funken brauchen also lange nicht so heiß zu sein als bei dem Zunder der alten Feuer Schlagmaschine, der aus verholter Leinwand bestand. Der Stift, der an

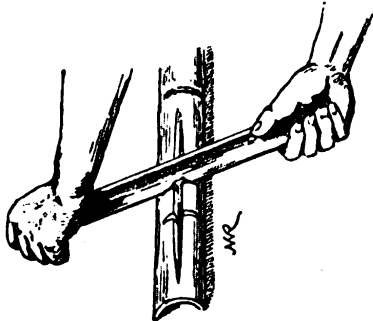


Abb. 4. Malaische Feuererzeugung durch Sägen mit Bambusrohrstößen.

dem Stahlrade schleift, hat auch seine besonderen Vorzüge; er besteht aus einem Eisen, dem 5 bis 10% des ziemlich seltenen und kostspieligen Elementes Zerk zugesetzt sind.

Erwähnenswert ist im Hinblick auf die seit langem nach allgemeiner Verwendung strebenden Feuerzeuge, wie Mollets Pumpe, Du Montiers Kompressionsfeuerzeug und das Tachopyrion, ein eigenartiges pneumatisches Feuerzeug (Abb. 5). Aus einem handlichen Holzstück ist eine unten geschlossene Röhre gleichmäßig herausgebohrt; in ihr bewegt sich ein Stempel, der am unteren Ende eine mit feinstem Zunder ausgestopfte Vertiefung aufweist. Preßt man nun den Stempel mit aller Kraft in der Röhre nach unten, so erhitzt sich die verdichtete Luft und entzündet den Zunder.

Schließlich darf auch das Brennglas als Feuerspender nicht ganz übergangen werden; soll doch der alte Archimedes sogar schon damit zum Fernzünden gelangt sein.

Die Zündhölzer, die wohl neben den Feuerzeugen sich der größten Beliebtheit erfreuen, bieten im Kerne nichts Neues; auch hier gibt die Reibungswärme den ersten Anstoß zur Entzündung. Die ersten Reibungshölzer kamen im Jahre 1832 auf. Ihr mit Schwefel überzogenes Köpfchen enthielt neben gelbem Phosphor ein Teil Kaliumchlorat und zwei Teile Schwefelantimon, sowie die zur Bindung erforderliche Menge Leim. Sie wurden durch Reiben auf Sandpapier oder auch bei schnellem Entlangstreichen an glatten Flächen zur Entzündung gebracht. Der wirksame Stoff in ihnen war der gelbe Phosphor, der sich schon bei einer Temperatur von 50° von selbst entzündet, aber derartig giftig ist, daß schon einige Köpf-

chen dieser Hölzchen genügen, um einen Menschen zu vergiften. Es hat dann auch an freiwilligen und unfreiwilligen Unglücksfällen nicht gefehlt, bis die chemische Industrie Deutschlands etwas Besseres geschaffen hatte, und damit die alten gefährlichen Hölzer vom 1. Januar 1907 an verboten wurden. Die Köpfchen der in Gebrauch befindlichen Hölzer enthalten also gar keinen Phosphor mehr; er findet sich dafür auf der Reibfläche, und zwar als roter, nicht giftiger Phosphor, der sich freilich erst bei 260° entzündet. Man sollte daher meinen, die neuen Hölzer seien schwerer entzündlich, doch verwandelt sich beim Reiben eine ganz geringe Spur des roten Phosphors in den ursprünglichen, gelben, und diese Spur genügt, um das Hölzchen ebenfalls bei der niedrigen Entzündungstemperatur

von 50° zu entzünden. Im allgemeinen enthalten sonst die neuen Hölzchen dieselben Stoffe wie die alten. Immerhin können eben diese neuen sog. „Schwedischen Streichhölzer“ — die übrigens von einem Deutschen in Frankfurt a. M. erfunden wurden — nicht an jeder, sondern nur an einer mit Phosphor präparierten Fläche sich leicht entzünden.

Es scheint vielleicht verwunderlich, daß die Köpfchen noch Kaliumchlorat und andere Stoffe enthalten müssen, wenn doch schon der Phosphor die Hölzchen entzündet. Der Grund liegt darin, daß die Verbrennungstemperatur hoch genug gesteigert werden muß, um das Holz auch sicher Feuer fangen zu lassen. Daher werden diese sauerstoffreichen Chemikalien zugesetzt, die ihren Sauerstoff leicht abgeben. Sauerstoff braucht jeder Körper beim Entzünden und bei



Abb. 5. Pneumatisches Feuerzeug von Südstaaten und Vorneo. Links Stempel und unteres Stempelende mit dem Zunder; rechts das Rohr. Wird der Stempel bestig in das Rohr gestossen, so verdichtet und erhitzt sich die Luft so sehr, daß sie den Zunder entzündet.

der Verbrennung, der Phosphor wie auch das Holz. Man erreicht also durch diese Zusätze, daß auch stets die zur Entzündung erforderliche Menge Sauerstoff vorhanden ist; außerdem steigert man dadurch die Verbrennungstemperatur und erhöht hiermit die Sicherheit der Zündung. Obendrein sind gute Streichhölzer in Paraffin (Stearin) getaucht, das sich noch leichter als Holz entzünden läßt.

Bei allen bisher besprochenen Arten der Feuerbereitung ist die Reibung erste Ursache; anders bei den folgenden, bei denen ein chemischer Vorgang, oder die besondere Eigenschaft eines chemischen Stoffes wirksam sind. Von den Feuerzeugen, die zu dieser letzten Gruppe

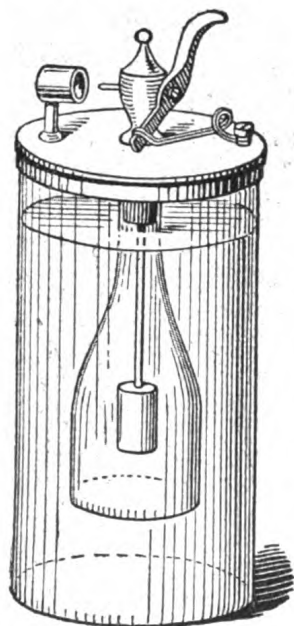


Abb. 6. Die Döbereiner'sche Zündmaschine.

gehören, ist das Döbereiner'sche das interessanteste (Abb. 6). Eine birnförmige Glocke ist unten offen und mündet oben in ein rechtwinkelig abgeboogenes Rohr, das durch einen Hahn verschlossen werden kann; im Innern der Glocke hängt ein Stück Zink, das Ganze steht in einem mit Schwefelsäure gefüllten Gefäß. Wenn man die Glocke bei geschlossenem Hahne in die Schwefelsäure taucht, so kann die Säure nicht in die Glocke eindringen, da die Luft durch den Hahn

Nohrmündung mit ihm in Berührung kommt. Dabei entzündet es dann das leicht brennbare Gas. Man braucht also nur den Hahn zu öffnen — und in wenigen Augenblicken brennt das ausströmende Gas. Wird der Hahn wieder geschlossen, so treibt das sich entwickelnde Gas die Säure aus der Glocke hinaus, also auch von dem Zink fort, und damit hat die Gasentwicklung ein Ende, bis der Hahn wieder geöffnet wird. Da unser Leuchtgas zu einem sehr großen Prozentsatz aus Wasserstoff besteht, kann übrigens auch das Gas der Gasleitung am Platinschwamm zur Entzündung gebracht werden, doch sind diese sog. Pillenzünder ziemlich unzuverlässig.

Nun gibt es noch viele chemische Reaktionen, die mit solcher Heftigkeit und Wärmeentwicklung vor sich gehen, daß man sie, wenn auch nicht zum Feuermachen, so doch für Feuerwerkszwecke gut verwenden kann. Einige wichtige Verfahren seien erwähnt. Vor dem Kriege sah man in Berlin ab und zu in der Gegend der Friedrichstraße Straßenhändler, die der staunend herumstehenden Menge ein „Wunderpräparat“ vorführten, das mit Wasser oder Speichel zusammen ein Stück Papier entzündete. Es handelte sich dabei einfach um Kalium. Es ist aber nicht ratsam, solche Dinge auf der Straße jedermann zugänglich zu machen. Kalium ist kein harmloses Spielzeug. Wenn das dünnwandige Gläschen, in dem es feilgeboten wird, zerbricht, so genügt ein Tropfen Regen oder im Sommer stärkere Schweißabsonderung, um es in der Tasche zum Entzünden zu bringen. Da gibt es leicht Brand- und auch Atzwunden, da sich ja Alkali bildet. Harmloser ist folgendes chemische Verfahren, das im Laboratorium unter Umständen aus der Verlegenheit helfen kann: Man bringt mit einem Glasstab einen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure auf eine Glascheibe und läßt ein Körnchen Kaliumchlorat oder Kaliumpermanganat in den Tropfen fallen. Nähert man jetzt das ausströmende Gas eines Bunsenbrenners, so entzündet es sich, besonders wenn man dabei mit dem Glasstab das Körnchen in der Schwefelsäure verreibt. — Auf derselben Grundlage beruhen die früher viel gebrauchten Luthhölzer, deren Köpfchen aus chloresäurem Kali und Zucker bestand, und die sich beim Eintauchen in konzentrierte Schwefelsäure entzündeten.

Zum Schlusse sei noch der elektrischen Zündung gedacht. Bei ihr wird durch den elektrischen Funken ein brennbares Gas entzündet. Der Funke wurde auch schon früher an Stelle

des Platinschwammes bei dem Döbereinerschen Feuerzeug verwandt. Heute spielt er die Hauptrolle bei den Verbrennungsmotoren, ja er schlägt wohl überhaupt den Rekord: Allein bei rund 100 000 Kraftfahrzeugen im Deutschen Reich, die je etwa täglich 40 km zurücklegen mögen, ergeben sich viele Milliarden Zündun-

gen im Tag! Trotzdem sind wir sicherlich auf dem Gebiete des Zündens noch lange nicht an der Grenze der möglichen Vereinfachungen und Verbesserungen, denn das Benzinfeuerzeug, das Streichholz und die Zündung eines Motors, die nie versagen, gibt es auch heute noch nicht.

Harnstoff, ein — Kuhfutter.

von Walthers Flaig.

Luft, Wasser, Erde, Pflanze, Tier und Mensch — ein Lebens- und Geseßesring, der in seiner jahrtausendealten Beständigkeit als festgeschlossenen und unzerbrechlich galt, bis die nimmermüde Wissenschaft immer wieder neue Erkenntnisse und Wege brachte und wies! (Vergl. Abb. 1). Phantasten eilen solchen zagen, wenn auch deutlichen Schritten der Wissenschaft vielleicht schon weit voraus und sehen die Jahre nahe, da der Mensch sich nicht mehr 3 oder 4 mal täglich zu verschiedenen Mahlzeiten an den Tisch setzt, sondern durch einen raschen Griff in die Westentasche sich eine „Universal-Nährpastille“ einverleibt, die in der Werkstatt des Nahrungsmittelchemikers entstand und alle zum Leben nötigen Stoffe enthält.

Gemach, Gemach! Soweit sind wir noch nicht. Wissen wir doch, daß zu den uns bisher als unentbehrlich bekannten Nahrungsstoffen nach den neuesten Forschungen noch weitere Stoffe gerechnet werden müssen, die so außerordentlich lebenswichtig sind, daß sie danach benannt wurden: Die Vitamine, die Lebensstoffe (vita [lat.] = Leben).¹ Sie sind z. B. in der Kleie (Schale) vieler Getreidearten, wie Weizen, Reis usw. enthalten und uns noch nicht genau bekannt. Wir wissen aber, daß dort, wo sie (z. B. aus dem Weizenmehl) mit der wertvollen Kleie zusammen entfernt oder (vom Reiskorn) durch „Polieren“ getrennt werden, infolge einseitiger Ernährung eine furchtbare, wie eine unheilvolle Seuche wütende Krankheit auftritt. Sie ist in verschiedenen Formen bekannt, vor allem bei den Reissessern im Osten als Beriberi. Der Mangel an Vitaminen im polierten Reis ruft dort diese Krankheit hervor.

Die Beriberikranken gehen wie Krüppel umher, bis sie durch Aufnahme von Vitaminen in entsprechender Nahrung wieder geheilt werden, und zwar auffallend rasch. Bekannt ist

das verheerende Auftreten der Krankheit auf Schiffen infolge einseitiger Ernährung, so während des Krieges auf einem deutschen Kriegsschiffe (Raper-)schiffe, das, von der Heimat abgeschlossen, sich auf den Meeren umhertrieb, und dessen ganze Besatzung endlich so schlimm erkrankte, daß das Schiff eine Insel anfahren mußte, wo es dem Schiffsarzt gelang, mit Weizenkleie die — auch ihm zunächst unbekannte — Krankheitserscheinung rasch zu vertreiben. Dabei hatte man auch vorher mit Weizen beladene Schiffe versenkt.

Diese Vitamine können wir also noch nicht ausschalten, und ihre künstliche Darstellung ist noch nicht gelungen.

Und doch! Es sind bald hundert Jahre her, daß ein Gelehrter im chemischen Laboratorium den ersten Schritt dazu tat — durch die synthetische Darstellung des Harnstoffes.

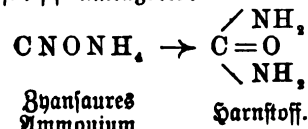
Der Harnstoff findet sich im Harn des Menschen, der Säugetiere und Vögel, aber auch im Blute (auffallend stark und ungeklärt im Blut des Haifisches) und anderorts. Der Harnstoff ist das Endzeugnis langwieriger Spaltungsvorgänge, die das Nahrungsweiß durchmachen muß, um in der Blutbahn Aufnahme zu finden und beim Aufbau des Körpers mit-helfen zu können.

Es ist nachgewiesen, daß der Körper unbedingt eine gewisse Menge Eiweiß braucht, wenn nicht sein ganzes kunstvolles Gebäude ins Wanken kommen und schließlich zusammenbrechen soll. Diese Mindestmenge (Eiweißminimum) ist an sich eine unbestimmbare, stark schwankende Größe, weil der Körper sich ganz außerordentlich an die Verhältnisse der Eiweißzufuhr anpaßt. Von allem zugeführten Eiweiß, das dieses Minimum überschreitet, und von allem Eiweiß, das bei der Abnutzung aufgespalten wird, wird die Stickstoff-(Amino-)gruppe abgespalten und als Harnstoff aus dem Körper entfernt. Man nennt

¹ S. auch Sandhu, 1914, Heft 9, S. 385.

diese letzte Arbeit der Eiweißaufspaltung die Desaminierung. Das Ammoniak nun, ein (Stickstoff-)Spaltprodukt der Desaminierung, muß als für den Körper gefährliches Gift rasch entfernt werden: Die Leber setzt ihn in Harnstoff um. Als solcher erscheint dann also fast der gesamte Stickstoff der abgebauten Eiweißkörper der Nahrung im Harn, während das andere Spaltprodukt, die „Kohlenstoffkomponente“, in erster Linie verbrannt, d. h. zur Arbeitsleistung herangezogen und — soweit dazu nicht nötig — als Glykogen und Fett auf Vorrat aufgespeichert wird.

Der Harnstoff ist also — als im lebenden Organismus entstanden — eine organische Verbindung, das Erzeugnis eines Vorganges, der unbedingt an den lebenden menschlichen (tierischen) Körper gebunden — schien. Schien, denn im Jahre 1828 hat der Chemiker Wöhler diese Ansicht kühn zerschlagen, indem er kohlensaures Ammonium durch Erhitzen in Harnstoff umlagerte:



So wurde der Harnstoff die erste organische Verbindung, die man außerhalb des lebenden Organismus synthetisch herstellte. (Chemische Synthese = der künstliche Aufbau einer chemischen Verbindung aus den Elementen oder deren Verbindungen.)

In den halb hundert Jahren seit jener — für die damalige Wissenschaft — ganz ungeheuerlichen Entdeckung ist mancher gewaltige Fortschritt auf diesem Gebiete erfolgt, und inzwischen sind auch die eingangs erwähnten Phantasten einen ganz kleinen und für den Anfang hochbedeutsamen Schritt vorwärtsgekommen. Der Zufall will es, daß eben der Harnstoff dabei wieder eine Rolle spielen und so nochmals eine gewisse Verühmtheit erlangen soll.

Es gibt nämlich Bakterien, die den Harnstoff zu Eiweiß assimilieren, d. h. ihr eigenes Zelleiweiß daraus (und sogar aus einfachen Ammonsalzen) aufbauen. Diese Bakterien leben besonders zahlreich im Magen und Dickdarm der Wiederkäuer. Der tierische Körper (Darm) zerlegt dann mit Hilfe von sogenannten Fermenten dieses Bakterieneiweiß wieder und „resorbiert“ die Bruchstücke; mit anderen Worten: er nimmt sie durch die Darmwand hindurch in die Lymph- und Blutbahn auf. Deutsche Forscher, Weiske, Buntz und Hagemann haben dies erstmals nachgewiesen. Buntz glaubte zuerst nur, daß

durch die Zufuhr von Amidn (eben z. B. Harnstoff) das Futtereiweiß vor den Angriffen der Bakterien (die ja auf alle Fälle stickstoffhaltige Nährstoffe, also Eiweiß, benötigen) geschützt wird, so daß das Futtereiweiß durch diese indirekte Hilfe auch wirklich seinem eigentlichen Zweck, der Mithilfe am Aufbau („Ansatz“) des Tierkörpers zugeführt wird. Aber Hagemann ging noch weiter. Er vermutete, daß das in einem Teil des Verdauungskanal aus Amidn gebildete Bakterieneiweiß in einem nachfolgenden verdaut und zum Ansatz verwendet wird.

In dem langen Verdauungskanal der Wiederkäuer sind die Bedingungen dafür besonders günstig; beträgt doch die Darmlänge beim Rind das 27fache der Körperlänge, bei Hund und Katze aber nur etwa das drei- bis vierfache, beim Menschen das neunfache (Abb. 2). Eine Myriade von Bakterien kann dort am Werke sein, ganz so, wie es eben besprochen wurde.

Auf dieser bedeutsamen Entdeckung einer höchst eigenartigen Symbiose (d. h. Zusammenleben zweier Lebewesen zum gegenseitigen Nutzen) zwischen Wiederkäuer und Bakterien hat dann Prof. Dr. Hansen seine Versuche zur Fütterung von Kühen mit Harnstoff als Eiweißersatz aufgebaut (Landw. Jahrbücher, Bd. 57, Heft 2). Er sagte weiter, daß der Verwendung von Futteramiden theoretisch nichts mehr im Wege stehe, seit Abderhalden den wissenschaftlichen Nachweis dafür erbracht, daß beim Verdauungsvorgang vor dem Übergang des Futtereiweißes in den tierischen Ansatz ein weitgehender Abbau stattfindet, und daß die Abbauprodukte dann art-eigenes Eiweiß des betreffenden Tieres bilden.

Die ersten Versuche mit Harnstoff hat vor ihm aber schon Böck bei Schafen gemacht. Er fand, daß Harnstoff einen ziemlich Teil des Eiweißes zu ersetzen vermag, ja, es gelang ihm, einen jungen Hammel, der noch wuchs, 8 Monate lang mit Harnstoff als einzigem stickstoffhaltigem Nährstoff soweit zu bringen, daß er sogar um 41% seines Anfangsgewichtes zunahm. Es bleibt kein Zweifel, daß er sein Eiweiß aus dem Harnstoff bildete. Dieses Ergebnis war für Hansen bestimmend; schreibt er ihm doch eine große Bedeutung für die Landwirtschaft besonders deshalb zu, weil die heutige Technik Harnstoff in jeder beliebigen Menge aus der Luft gewinnen kann!

Hansen stellte dann Vorversuche an, um nachzuweisen, ob die Fütterung von Harnstoff an Milchkühe gesundheitliche Schäden haben

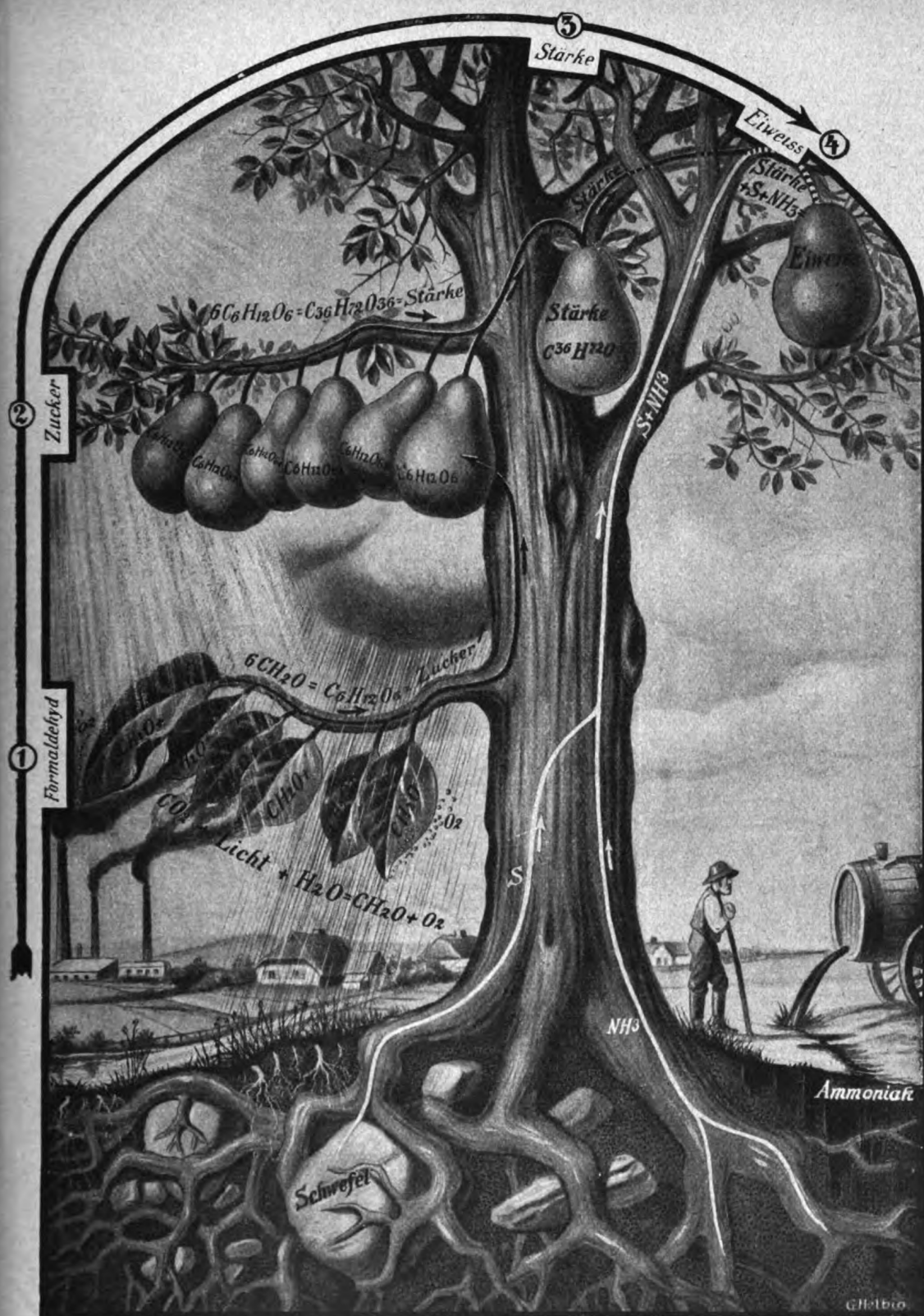


Abb. 1. Stammbaum der Kohlenhydrate und Eiweißkörper.
Die Pflanze nimmt die aus den Schornsteinen usw. entströmende Kohlenäure CO_2 auf, vereinigt sie mit dem Wasser der Regentwolke H_2O und bildet daraus unter dem Einfluß des Sonnenlichtes Formaldehyd CH_2O , wobei Sauerstoff O_2 frei wird, der den Blättern entströmt (1). 6 Moleküle CH_2O vereinigen sich zu Zucker $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (2). 6 Moleküle Zucker vereinigen sich zu Stärke $\text{C}_{36}\text{H}_{72}\text{O}_{36}$ (eigentlich, infolge der Wasserabspaltung $\text{C}_{36}\text{H}_{64}\text{O}_{32}$) (3). Durch Zufuhr von Schwefel S und Ammoniak NH_3 aus den Schwefel- und Stickstoffverbindungen des Dinges bildet sich auf uns unbekannte Art Eiweiß (4). Der hier schematisch entwickelte Vorgang ist in Wirklichkeit noch in allen Einzelheiten unerforscht. (Aus Dr. Rahn, Das Leben des Menschen.)

könnte. Das Ergebnis bewies die Unschädlichkeit des Harnstoffes, und so machte man die Hauptversuche in der Zeit vom 26. Juli 1920 bis 25. Januar 1922. Einzelne Kühe fraßen über 150 Tage lang, eine sogar 181 Tage täglich rund 200 g Harnstoff, vermischt mit einem Grundfutter.

Aus dem Gesamtergebnis zieht Hansen u. a. folgende Schlüsse:

1. Aus den Versuchen ergibt sich mit großer

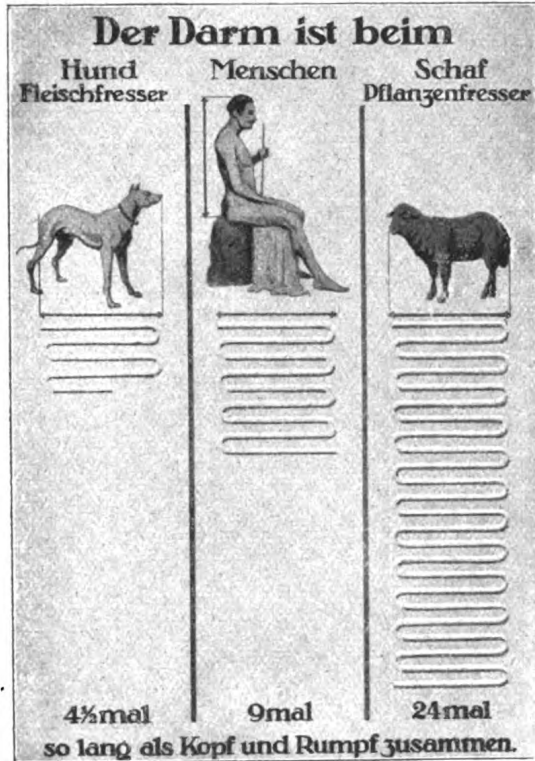


Abb. 2. Der Darmanal des Hundes, des Menschen und des Schafes, das also etwa die Stelle des Kindes vertreten kann. Man vergleiche den Darmanal des Fleisch- und des Pflanzenfressers. Die Verdauung der schwer aufschließenden Pflanzennahrung (Zellulose) erfordert einen viel längeren Darmanal. (Aus Dr. Kohn, Das Leben des Menschen.)

Wahrscheinlichkeit, daß in Fällen, in denen eine ungenügende Eiweißzufuhr erfolgt, nicht nur die Amide des Futters, sondern auch der Harnstoff für die erzeugende Tätigkeit der Milchkuhe herangezogen werden kann.

2. Sofern sich ausreichende Kohlenhydrate

im Futter vorfinden, haben selbst bei einer für Erhaltungsbedarf und Milchbildung zu geringen Eiweißzufuhr die Versuchskühe durch Zulage von Harnstoff entweder ihre frühere Milchmenge annähernd weiter geliefert oder doch keinen erheblichen Rückgang in der Milchergiebigkeit gezeigt.

3. Harnstoffzulagen zu einem sehr eiweißarmen, aber an Stärkewert ausreichenden Futter haben eine Erhöhung der Milch- und Fettmenge hervorgerufen.

4. Diese bei Milchkuhen beobachtete Wirkung des Harnstoffes ist als mittelbar und nur bei Wiederkäuern auftretend anzusehen. Sie erklärt sich durch die Tätigkeit der Spaltpilze im Verdauungsschlauch der Wiederkäuer. Eine bestimmte Stickstoffmenge ist in Form von Futtereweiß allerdings wirksamer als in Form von Harnstoff; aber der Harnstickstoff scheint den Eiweißstickstoff zu einem nicht unerheblichen Teil ersetzen zu können.

5. Auf die Lebendgewichtszunahme wirkt selbst bei Anwesenheit ausreichender Kohlenhydrate der Harnstoff weniger günstig ein als das Eiweiß. Trotzdem scheint die Milchbildung sich nicht auf Kosten des Körpereiwisses zu vollziehen. Zwar nahmen die Versuchskühe in den ersten Wochen der Harnstoff-Fütterung in der Regel an Lebendgewicht etwas ab, aber bei längerer Dauer erfolgt eine, wenn auch nicht sehr große Zunahme an Lebendgewicht. Diese Frage ist endgültig nur durch Stoffwechsel-Versuche zu lösen.

Damit ist also erstmals der Geseßesring zerbrochen, die Pflanze ist ausgeschaltet, denn an Stelle des von ihr gelieferten Eiweißes kann zweifellos das vom Menschen ohne Hilfe eines lebenden Organismus „künstlich“ gewonnene Ersatzmittel, der Harnstoff, treten; wenn dies auch die ersten Versuche sind, die noch nicht zu festen Schlüssen berechtigen, so ist doch wenigstens sicher, daß sie wertvolle Anregungen und Ausblicke enthalten, — ein neues großes Verdienst der deutschen Landwirtschaftswissenschaft.

Das Geheimnis der leuchtenden Tiere.

von Prof. Paul Buchner.

Es gibt wohl wenige Naturerscheinungen, die den Sinn des Beschauers immer aufs neue so sehr gefangen nehmen, wie das Leuchten der Tiere. Wessen Augen sind nicht schon in einer warmen Sommernacht entzündet dem unsicheren Flug der Glühwürmchen gefolgt und haben den märchenhaften Reiz empfunden, den diese schwebenden, lebendigen Lämpchen der Stunde geben. Und welche Pracht entfalten leuchtende Käfer erst in den alle Lebensäußerungen ins Theatralische steigenden Tropen! Sind es bei uns und am Mittelmeer nur verhältnismäßig kleine Vertreter der Weichkäfer (Malakodermen), so kommen dort stattliche Verwandte unserer Schnellkäfer (Elateriden) als Laternenträger vornehmlich in Frage. Alte und neue Berichte der Reisenden sind voll von Schilderungen des Eindruckes, den eine von den Kufusos — so nennen die brasilianischen Eingeborenen den Pyrophorus — belebte Nacht im tropischen Amerika auf sie machte, und insbesondere die alten Schriften der ersten Kolonisten und Missionare sind eine Fundgrube seltener Anekdoten über sie, die, auch wenn sie zum Teil auf Übertreibungen beruhen mögen, immerhin beachtliches Zeugnis von der Pracht des Käferlichtes ablegen. Schreibt doch selbst Alexander von Humboldt davon, daß die lebenden Sterne zwischen den Zweigen mit denen droben am Firmament den Wettstreit aufnehmen können. Da liest man davon, daß die Frauen der Indianer sich das Haar mit den lebenden Brillanten zieren, daß Tanzende sich ein gespenstiges Aussehen zu verleihen wissen, wenn sie sich das Gesicht mit dem leuchtenden Stoff einreiben, daß man die Tiere in kleinen Behältern eingeschlossen benützt, um die Hütte dämmerig zu erleuchten, die Jäger des Nachts sich Kufusos an die Füße heften, um den Weg zu erhellen, und wie auch die Missionare sie sich zu Nutzen zu machen verstanden, wenn sie in Ermangelung der Kerzen bei ihrem Scheine die Frühmesse lasen.

Mit den verhältnismäßig wenigen leuchtenden Käfern ist aber der Kreis der Licht aussendenden Tiere bei weitem nicht umschrieben. Ist ja auch das Meerleuchten auf zahllose kleine und größere tierische Lebewesen zurückzuführen. Wer einmal auf einer nächtlichen Kahnfahrt im Meere gesehen hat, wie im bewegten Wasser tausend Lichtblitze aufzuden und die vom erhobenen

Ruder zurückfallenden Tropfen silbrig gleißen, oder auf dem Heß eines Dampfers stehend die grünen und violetten großen Feuerballen bewundert hat, die von der Schiffschraube hervor-gewirbelt werden, wie wenn sie aus einem uner-schöpflichen Füllhorn fließen, der wird es nicht so leicht vergessen. Daß die ganze Fläche des Meeres, auch ohne daß sie gewaltsam bewegt wird, in einheitlichen Glanz getaucht erscheint, gehört zu den selteneren Ereignissen; wenn aber gar Strömung oder Winde größere Leuchtformen zu Bänken zusammengetrieben haben, dann kann die Erscheinung sich ins Gewaltige steigern. Eine Schilderung des alten französischen Zoologen Peron (1804) berichtet in bewegten Worten, wie in einer finsternen, stürmischen Nacht, in der der Himmel voll der schwärzesten Wolken war, plötzlich die Wogen weithin wie eine große Feuermasse glänzten und alles auf die Brücke stürzte, um das Schauspiel zu bewundern. Als man von der Höhe heraufholte, fand man walzenförmige, wie Zylinder weißglühenden Eisens erscheinende Gebilde (Pyrosomen), von denen wir gleich noch zu reden haben werden. 1832 geriet ein englischer Naturforscher abermals in ein solches Feuermeer; er erzählt uns, wie die Segel davon widerstrahlten und wie man nächst den Lufen der Kabine mit Leichtigkeit ein kleingedrucktes Buch lesen konnte, während das Schiff die ganze Nacht durch weit-ausgedehnte Felder solcher Pyrosomen zog.

Daß die „Biolumineszenz“ — eben dieses Leuchten — aber nicht nur auf Auge und Herz von jeher tiefen Eindruck gemacht, sondern auch den Forscher immer wieder gelockt hat, ihre Geheimnisse zu enthüllen, wird niemand wundernehmen. Mit der Literatur über sie könnte man Schränke füllen, und wir verfügen daher über ziemlich genaue Kenntnisse von der Verbreitung des Leuchtvermögens, daß bei den Meerestieren da und dort in allen Gruppen, bei Einzelligen, Polypen, Medusen, Rippenquallen, Würmern, Seeesternen, Mollusken, Tunikaten und Fischen auftritt, im Pflanzenreich aber auf Bakterien und einige Hutzpilze, beziehungsweise ihr Myzel, beschränkt ist, ferner von dem sehr verschiedenartigen Bau der Leuchtorgane und von deren Physiologie. Trotz alledem blieb vieles hierbei unverständlich, bis in den letzten Jahren unerwartete Entdeckungen dieses Dunkel aufzuhellen begannen. Man hört

nicht selten, die kühle Analyse des Forschers nehme den Dingen den unmittelbaren Reiz, wirke ernüchternd und poesiezerstörend; was dieses so poetische Kapitel der Biologie anlangt, so kann

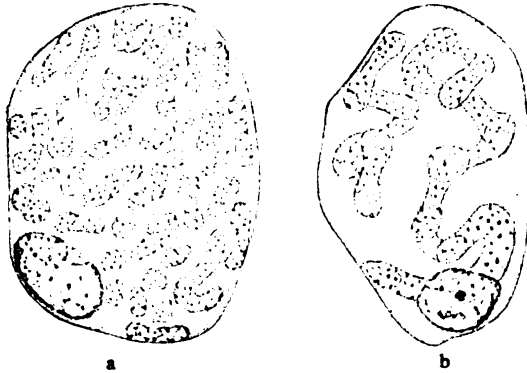


Abb. 1. a = Zelle aus dem Leuchtorgan einer Feuerwalze (Pyrosoma) mit den symbiontischen Bakterien. b = infizierte Eizelle der Feuerwalze. Nach Zulin aus Buchner, Tier und Pflanze in intrazellulärer Symbiose.

man wohl eher im Gegenteil sagen, daß sie dem Sehenden das Wunder nur noch vergrößert. Für diese Entdeckungen mußte erst der Boden bereitet, der Grund zur modernen Symbioseforschung gelegt werden; ihr verdanken wir die Einsicht, daß tierische Lebewesen in zahlreichen Fällen pflanzliche Mikroorganismen, Algen, Bakterien, Hefen und andere niedere Pilze als ständige Gäste in sich aufgenommen haben, ja dabei so weit gehen, daß sie ihnen die Zellen ihres Leibes geöffnet und zumeist eigene, mehr oder weniger verwickelte Organe als Wohnstätten eingerichtet haben, ohne daß sie irgendwelche Störungen dadurch erlitten. Solche Organe gehören vielmehr zu den unentbehrlichen Bestandteilen ihres Körpers, genau wie irgendwelche andere, und sie kehren bei allen Artgenossen und Verwandten in sämtlichen Erdteilen

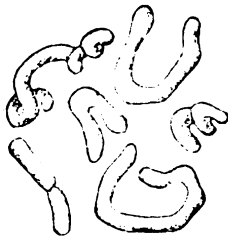


Abb. 2. Isolierte Leuchtbakterien der Feuerwalze. Nach Buchner.

in der gleichen Weise wieder. Das wird dadurch ermöglicht, daß schon im Mutterleibe die betreffenden „Symbionten“, wie man solche freundlich aufgenommenen Invasoren im Gegensatz zu Parasiten nennt, in die Eizellen des Wirtstieres übertreten, ohne deren Entwicklungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Die Beweggründe, die das Tier zu so weitgehendem Entgegenkommen treiben, sind offenkundige Selbstsucht. Es verleiht sich damit Stoffwechselspezialisten ein, deren nun

in seinem Inneren sich abspielende Tätigkeit ihm von Fall zu Fall über sein eigenes Können hinausgehende Möglichkeiten eröffnet und den dafür nötigen Aufwand reichlich wettmacht.¹

Der Leser wird nun wohl schon selbst erraten, worin das Geheimnis der leuchtenden Tiere besteht. Die neuen Entdeckungen, die wir im Auge haben, machen das Leuchtproblem zu einem der interessantesten Kapitel des großen Symbioseproblems, von dessen Umfang und Bedeutung man bis vor kurzem keine Ahnung hatte. Konnte man doch für eine Reihe der verschiedensten Leuchttiere bereits einwandfrei feststellen, daß sich die betreffenden Formen gewissermaßen mit fremden Federn schmücken, daß sie aus eigenen Kräften heraus gar kein Licht auszusenden vermögen, dies vielmehr lediglich leuchtenden Bakterien verdanken, die sie, wie in anderen Fällen nicht leuchtende, in bestimmte, zu Leuchtorganen gruppierte Zellen aufgenommen haben! Heißt das nicht den Reiz des Seltsamen noch vervielfältigen, wenn wir nun wissen, daß so großartige Erscheinungen, wie wir sie eben von den Pyrosomen geschildert haben, darauf zurückzuführen sind, daß zwei so verschiedenartige Lebewesen einen nur nach Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten möglichen leiblichen Bund geschlossen haben, mutet das ganze nicht wie ein geistreicher Scherz an, der eines gewissen Humors nicht entbehrt? Gerade die Pyrosomen waren die ersten Meeresstiere, für die ich 1914 ein Symbioseleuchten nachweisen konnte (Abb. 1, 2). Als weitere Formen, bei denen es sich unzweifelhaft ebenso verhält, folgten alsbald die Tintenfische nach Untersuchungen des italienischen Zoologen Pierantoni und eine Anzahl Fische nach Feststellungen der Amerikaner Harvey und Dahlgren. Auch bei den Rippenquallen machte ich Beobachtungen, die mit großer Wahrscheinlichkeit im gleichen Sinn zu deuten sind. Damit fällt der Einwand, es handle sich da um ein seltenes Kuriosum, und die folgenreiche Frage taucht vor uns auf, ob jegliches „tierische“ Licht im letzten Grunde von symbiontischen Pflanzen ausgestrahlt wird und damit das Leuchtvermögen tatsächlich auf Bakterien und Pilze beschränkt bleibt, oder ob es zwei Grundgesetze tierischer Lichterzeugung gibt. Die Studien darüber sind zu jung, um dies schon entscheiden zu können. Aber Folgendes muß jetzt schon zu denken geben. Unter den zur-

¹ Auf das Buch des Verfassers „Tier und Pflanze in intrazellulärer Symbiose“, Berlin 1921, das über diese Dinge eingehend unterrichtet, haben wir schon im Handbuche 1922, Seite 85, in der Weltensiden Abhandlung „Neues von den Allerleinsten“ hingewiesen. Die Schriftleitung.

zeit gesicherten Bakterienträgern sind bereits die verschiedensten Baugesetze der Leuchtorgane vertreten. Bei den Phryosomen ist alles noch höchst einfach, bei den Tintenfischen aber stoßen wir auf eine Reihe, die von einem völlig anderen, aber ebenfalls noch niederen Bauplan zu dem Verwickeltsten hinaufsteigt, was wir überhaupt kennen. Wir müssen uns also an den Gedanken gewöhnen, daß so verfeinerte Hilfsapparate, wie lichtammelnde Linsen, schillernde Reflektoren, dunkelpigmentierte Schirme und dergleichen am Wirtstiere lediglich durch das Vorhandensein einer fremden Lichtquelle ausgelöst und allmählich immer mehr vervollkommen wurden (Abb. 3). Auch bei den Fischen, z. B. dem in Abb. 4 wiedergegebenen Photoblepharon, treffen wir ähnliche Wunder der Technik an. Ja, wir werden jetzt die Mannigfaltigkeit der Einrichtungen viel besser verstehen, da wir wissen, daß das Leuchtvermögen nicht einmal auf einer bestimmten Höhe der Organisation erworben worden ist, sondern hundertfältig sich durch Aufnahme von Bakterien eingestellt hat, und daß Tiere der verschiedensten Baupläne sich jedesmal selbständig mit der neuen Aufgabe abfinden mußten.

Und wir begreifen nun auch, warum das Auftreten der Leuchttiere an das Meerwasser gebunden ist, und deren Verwandte im Süßwasser niemals leuchten. Fehlen ja hier die in der See überall vorhandenen Leuchtbakterien. Wir begreifen, warum das Leuchtvermögen unter den Meerestieren so gänzlich systemlos auftritt, daß ein amerikanischer Physiologe einmal davon geschrieben hat, es käme ihm vor, wie wenn jemand die Namen der einzelnen Tiergruppen auf ein Blatt Papier verzeichnet und sie dann mit Streusand übergossen hätte, der nun da und dort, vom Zufall geführt, haften geblieben wäre und die Leuchtformen bezeichne. Denn die Aufnahme der Symbionten wird tatsächlich durch eine Reihe untergeordneter Faktoren bedingt gewesen sein, so daß oft nächste Verwandte sich in dieser Hinsicht unterscheiden.

Auf der anderen Seite ist ein bei den verschiedensten Leuchttieren in gleicher Weise wiederkehrender Zug nicht zu übersehen, der, bisher ganz unverständlich, nun sonnenklar wird. Die Eier der meisten, wenn auch nicht aller Leuchttiere, senden — unter Umständen schon im Mutterleib — Licht aus, obwohl an ihnen natürlich noch gar keine eigenen Organe hierfür entwickelt sind. Wem fällt dabei nicht ein, was wir von der Übertragung anderer unzweifelhafter Symbionten durch Infektion der Eizellen sagten!

Und tatsächlich ist eine solche für die Phryosomen und Tintenfische bereits nachgewiesen worden, bei jenen sogar die genaue Übereinstimmung der Lichtpunkte mit den Ansammlungen der Bakte-

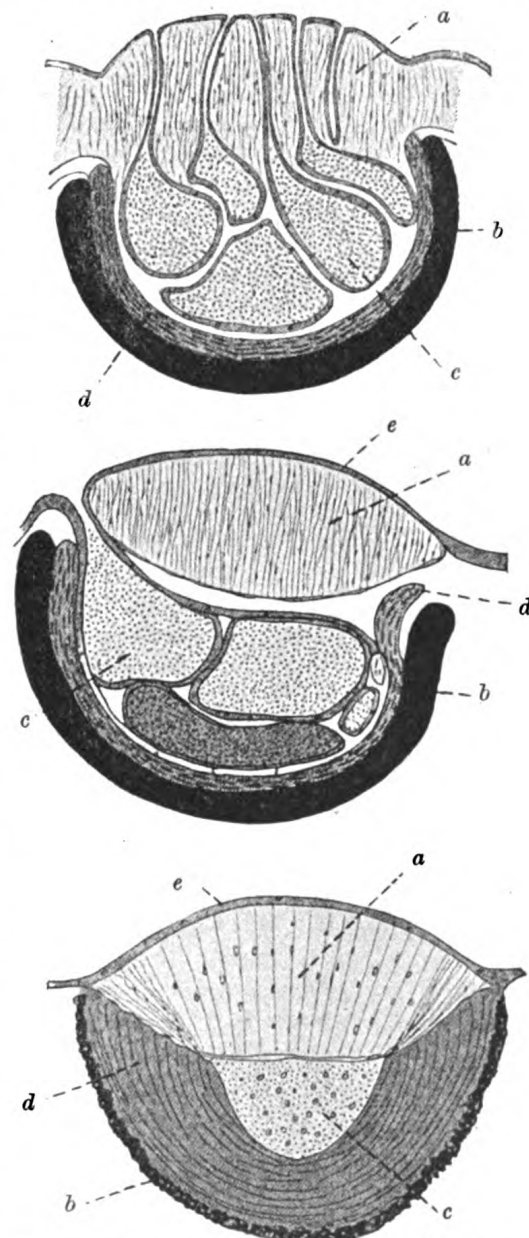


Abb. 3. Schnitte durch die Leuchtorgane der Tintenfische. Oben: *Rondeletia minor*; in der Mitte: *Sepiola intermedia* und unten: *Pterygoteuthis maculata*. — a = Linse, b = Pigmentschirm, c = Leuchtsubstanz (Bakterien), d = Lichtschirm, e = Haut.

(Nach Pierantoni und Chun, aus Buchner, Tier und Pflanze in interzellulärer Symbiose.)

rien. Daß aus zwei ganz verschiedenen Ursachen heraus die Eizellen leuchten sollen, will uns nicht recht in den Sinn; lehnen wir aber eine solche Annahme ab, dann erweitert sich der

Umfang der Leuchtsymbiose sofort ganz beträchtlich. Hier wird die Forschung der nächsten Jahre Schritt für Schritt sicheren Boden zu schaffen haben. Nur auf zwei Punkte sei noch hingewiesen, die die Vorstellung so häufiger symbiontischer Synthesen wesentlich erleichtern. Man weiß längst, daß freilebende Leuchtbakterien im Meere praktisch überall vorhanden sind und auf geeignetem Boden sich rasch vermehren, so daß jegliches tote Meerestier infolge der vereinzelt auf der Außenseite seines Körpers lebenden Bakterien alsbald da und dort äußerlich zu leuchten beginnt, und wir wissen ferner, daß unter gewissen Leuchtbakterien die Neigung besteht, in gesunde Tiere einzudringen und hier sich als schädliche Parasiten zu vermehren, so daß das erkrankende Tier alsbald am ganzen Körper leuchtet. Hier liegen die Wurzeln der Erscheinung klar zutage. Im Laufe der Zeit

fein; da wir dem Leser nun nur einwandfrei Erwiesenes vorsehen wollten, haben wir also diesen Fall, bei dem Behauptung gegen Behauptung steht, lieber vorläufig aus der Betrachtung ausgeschieden. Auch sei nicht verhehlt, daß unter Umständen ein völlig sicherer Entscheid ohne neue Methoden bei der einen oder anderen Form kaum zu treffen sein wird, da es oft außerordentlich schwer ist, im Gewebe kleinste Roffen und Stäbchen von ebenso gestalteten Zellprodukten zu unterscheiden. Das ändert aber natürlich nichts an der überraschenden Erkenntnis, daß es das Geheimnis vieler Leuchttiere ist, daß sie gar nicht leuchten können.

Es ist nicht die Absicht dieser Zeilen, auf die physiologische Seite des Leuchtproblems näher einzugehen, denn die Frage nach dem Wesen der Biolumineszenz wird von der Symbioseforschung nicht berührt. Sie beschränkt nur die Zahl der leuchtenden Tiere und

erweitert die biologische Bedeutung des Bakterienlichtes, ohne einen Aufschluß über das letzte Ende Leuchtende zu geben. Hier den Schleier zu lüften, ist Sache der Physiologie, die sich bereits wesentlicher Erfolge auf diesem Wege rühmen darf. Nachdem schon ein französischer Forscher, Dubois, vor längerer Zeit einen Stoff aus den Leuchtorganen der Bohrmuschel (Pholas) isolieren

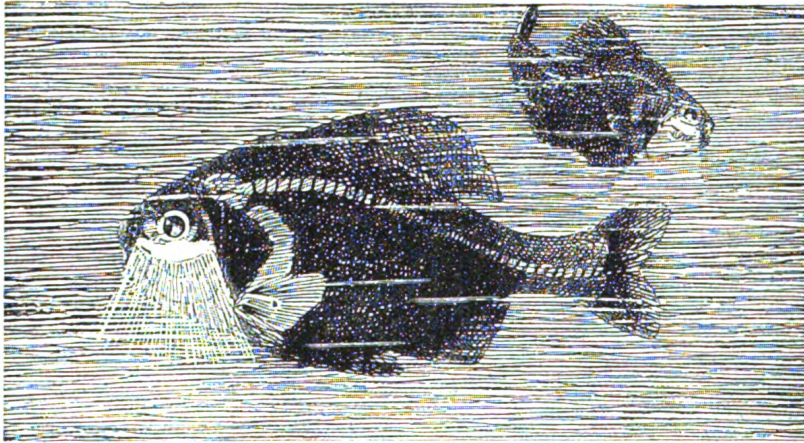


Abb. 4. Photoblepharon, ein Fisch mit Bakterien bewohnten Leuchtorganen. Nach Dahlgren.

hat der Wirt die mit bösen Absichten Eindringenden zu meistern und aus der Not eine Tugend zu machen verstanden; er hat sich damit Fähigkeiten erworben, die er aus sich heraus nicht entwickeln konnte, die ihm aber die mannigfaltigsten biologischen Vorteile boten.

Der Leser wird sich wundern, daß gerade von unseren Johanniskäfern noch nicht die Rede war. Natürlich hat man sie auch längst unter dem neuen Gesichtspunkte untersucht, ja für sie hat sich Pierantoni sogar im gleichen Jahr, wie ich für die Pyrosomen, als erster im Sinne einer Bakteriensymbiose ausgesprochen; daß wir ferner von ihnen längst wissen, daß ihre Eier schon vor der Ablage leuchten, wird uns darin nur bestärken. Aber während für andere Leuchttiere die Nachprüfung bisher Bestätigungen gebracht hat, soll diese hier nicht von Erfolg begleitet gewesen

konnte, den er als Luziferin bezeichnete und von dem er zeigen konnte, daß er, mit einem weiteren, Luziferase genannten Stoff zusammengebracht, aufleuchtet, hat neuerdings Harvey in Amerika aus kleinen leuchtenden Krebsen eine entsprechende Substanz gewonnen; sie gehört zweifellos zu den Proteinen, ist mit dem Pholas-Luziferin aber nicht völlig identisch, und oxydiert, d. h., leuchtet ebenfalls bei Anwesenheit eines Enzyms (Luziferase). Dieses künstliche Organismenlicht ist so kräftig, daß man in seinem Schein sehr wohl eine Zeitung lesen kann, wird aber nur von einer kaum meßbaren Wärmeentwicklung begleitet, denn es besteht, genau wie das von lebenden Tieren und Pflanzen ausgesandte Licht, vornehmlich aus grünen und blauen Strahlen, also den kalten Teilen des Spektrums.

Helgoland.

von Dr. Karl Burk.

In mehr als einer Beziehung steht Helgoland als lozendes Ziel vor den Augen des reisenden Naturfreunds. Unvermittelt, gleich einer Fata Morgana, entsteigt die rote Fels tafel dem

Torpedohafen und mit Hilfe von Schleppnetz und Felsenbagger festgelegt (Abb. 1). Diese sorgfältigen Aufnahmen haben uns einmal erlaubt, das Gestein der Insel endgültig dem Buntsand-

stein zuzuweisen, wofür außer Mineral- einschlüssen der Fund eines Saurier- schädels (*Capitosaurus*) bedeutungsvoll war; ferner haben sie gezeigt, daß die NO einfallenden, NW—SO streichenden Buntsandstein- und Muschel- kalkschichten inselartig, horizontal lagernde Kreideschichten durch- ragen. Gerade im Westen scheidet eine Verwerfung Buntsandstein und Kreide und zeigt uns eine Grenze, über die die Sandsteininsel westwärts nie hinaus- gereicht haben kann. Hierdurch werden übertriebene Angaben von der Rasch- heit des Zerstörungsvorganges, die der Insel ein baldiges Ende voraus-

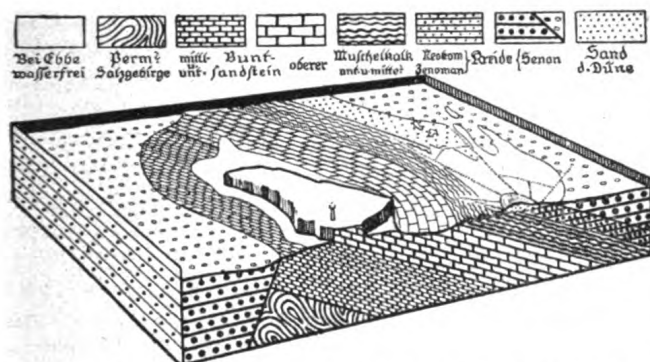


Abb. 1. Der Boden der Nordsee bei Helgoland. Nach der Aufnahme von W. Wolff. — Der schwarze Rahmen entspricht dem Meeresspiegel.

Meere und bietet hier inmitten der See den der norddeutschen Landschaft so fremden Anblick festen, urgewachsenen Gesteins. Freilich, in steter, nimmermüder Arbeit bedroht die Woge das, was geheimnisvolle Kräfte der Tiefe schufen.

Die Tier- und Pflanzenwelt der deutschen Meere zeigt nirgends auch nur annähernd den gleichen Reichtum wie bei Helgoland, dessen Felsstrand bei der Artenarmut der Dünen- und Wattenküste sich wie eine üppige Oase aus der Wasserküste der Nordsee hebt. Diese natürliche Bevorzugung der Insel war der Anlaß zur Gründung der dortigen Biologischen Anstalt. Hierzu kommt noch Helgolands unübertroffene Lage an wichtigen Vogelzugstraßen, deren Erforschung der dortigen Vogelwarte Weltruhm eingebracht hat.

Die heutigen Anschauungen über den Bau der Insel gehen auf Beobachtungen bei den Befestigungsarbeiten an der Westseite zurück. Das Bild des oft überfandenen Untergrunds wurde bei den Vorarbeiten für den Helgoländer

sagen, ebenso widerlegt, wie phantastische Vorstellungen von der ehemaligen Ausdehnung der Insel.

Der abgetragene Teil bildet heute eine nur 1—2 m unter Niedrigwasser liegende Abtragungssfläche, die 600 m nach Westen reicht; ein Drittel dieser Platte liegt bei Ebbe trocken

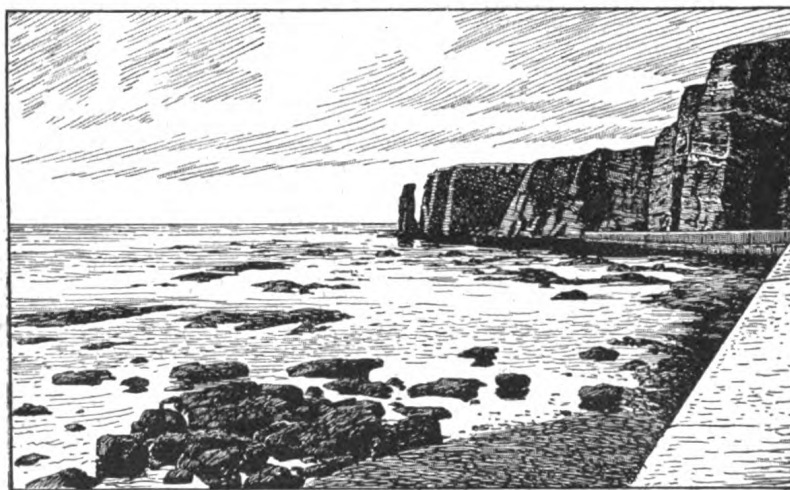


Abb. 2. Westküste Helgolands bei einbrechender Ebbe (Juli 1922). Die regelmäßige Anordnung der auftauchenden Risse entspricht dem Wechsel härterer und weicherer Schichten (Selektive Erosion), vorn rechts (x) beginnende Zorbildung.

(Abb. 2). Aus ihrer Breite und der im vergangenen Jahrhundert beobachteten Zerstörung hat man die zu ihrem Entstehen notwendige Zeit auf 3—4000 Jahre berechnet.

Hier an der Westseite, wo uns stellenweise ein ständiges Niederprasseln von Steinen bedroht, zeigen die Steilwände alle Stufen der Zerstörung (Abb. 2, 3 u. 4) von beginnender

sicht auf das Naturbild ganze Abhänge nahe dem Südhorn verkleidet hat.

Aber auch im Osten der Insel hat die Zerstörung hart gearbeitet. Im Streichen des Muschelschiffes treten noch heute bei Niederwasser mehrere Klippen zutage. Bis zum 1. Januar 1720 aber bestand sogar ein zusammenhängender Wall zwischen Insel und Düne, den die Inselbewohner durch Gipsentnahme selbst zerstörten. Als am 1. November 1801 der letzte Rest verschwunden war, war die Düne allen Sturmfluten völlig schutzlos preisgegeben. Die großen Zerstörungen einer Sturmflut im Jahre 1895 gaben dann auch den Anlaß zum Bau der oben dargestellten Bühnen (Abb. 1).

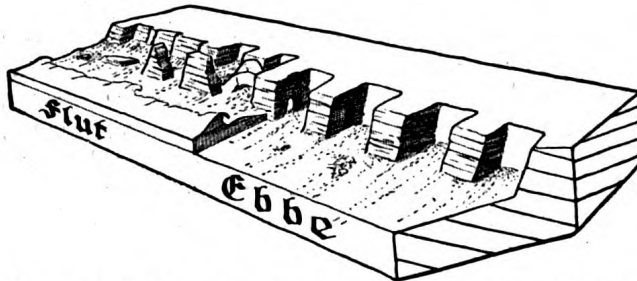


Abb. 3. Die Wirkung der Brandung an der Westküste Helgolands. Fortschreitende Bildung und Zerstörung von Toren und Pfeilern.

Nischenbildung, deren Zwischenwände allmählich von Toren durchbrochen werden und so Naturbrücken bilden, bis zu deren Einsturz, der dann alleinstehende Türme schafft, die wieder der Zerstörung und Einebnung unterliegen. So verschwand 1856 der am Nordhorn stehende Hengst, dessen Namen man auf einen benachbarten Felsen übertragen hat (Abb. 2 u. 4), ebendort das Radhurn-Gat und 1865 das Mörmers Gat, zwei oft beschriebene Tore.

Heute türmt sich vor der Westküste eine gewaltige, aber unvollendete Schutzmauer (Abb. 2) aus Basalt und Granit auf, ein Opfer der Zeit-

Der zur Ebbezeit wasserfreie Teil der durch die abtragende Tätigkeit der Meeresbrandung entstandenen sog. Abrasionsfläche im Westen der Insel bietet einen unvergleichlichen Einblick in das Pflanzen- und Tierleben des Meeres. Ungeheure Mengen von Algen bedecken alsdann diesen Teil der Platte (Abb. 2). Die Kraft der Wellen ist hier offenbar erschöpft und scheint im allgemeinen außerstande, die großen Blöcke zu verschieben. Je nach der Wassertiefe treten drei mehr oder weniger deutliche Gürtel auf. Unmittelbar am Fuß der Felsen

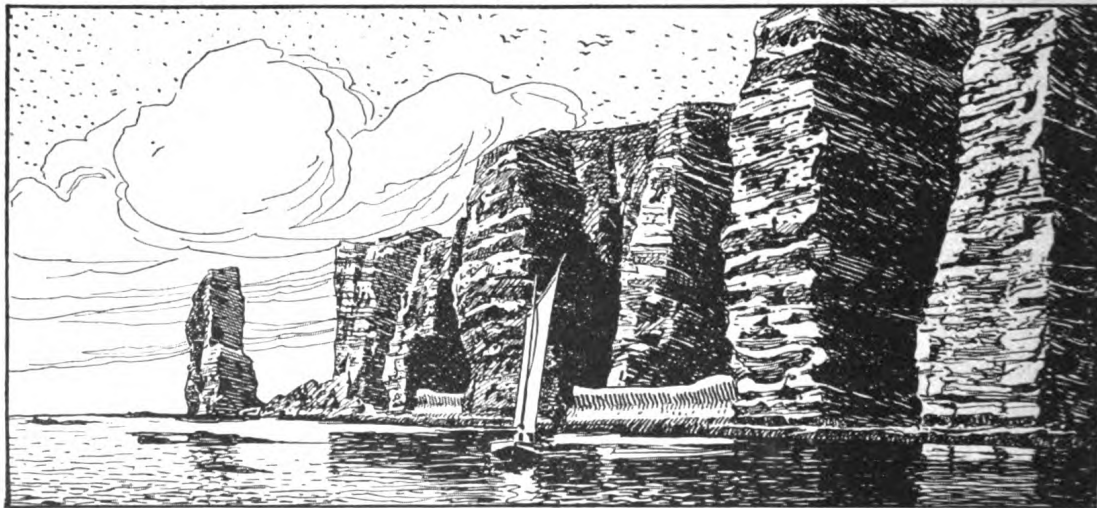


Abb. 4. Nordwestküste von Helgoland. Hinter dem zurückgehenden Meere wird bei Ebbe die mit Blasen- und Sägegang bedeckte Abrasionsfläche sichtbar. Die Zugänge zu den Brandungsnischen sind jetzt durch Mauern verbaut. Am Nordende der Insel der freistehende Turm („Hengst“), scharf umrissen. Die Felsvorsprünge und Gefimfe des Lummensfelsens (x) weisen deutlich die bezeichnende weiße Färbung auf.

verhältnisse. Wenn der Naturfreund schon dieser Mauer mit gemischten Gefühlen gegenübersteht, gilt dies in erhöhtem Maße von den mächtigen Betonfacetten, mit denen man ohne jede Rück-

der allerorts häufige Blasenentang (*Fucus vesiculosus* L.), der selbst noch dort, wohin nur die äußersten Wellen treffen, in einer blasenfreien Form ausharrt. Weiter nach außen folgt

dann die Zone des nah verwandten Säge-
tangs (*Fucus serratus* L.). Beide Zonen sind
zur Ebbezeit oft stundenlang glühender Sonne
ausgesetzt, und man muß sich bei dieser amphibi-
schen Lebensweise der Fucusvegetation unwill-
kürlich vorstellen, daß das Festland durch die
Pflanzenwelt in geologischer Vorzeit in ähnlicher
Weise erobert wurde. Eine dritte Zone wird
durch den Zuckertang (*Laminaria saccharina*),
zusammen mit Chordaarten usw., gekenn-
zeichnet, dessen 30 cm breite, 3—4 m lange
Bänder bei Ebbe gleichfalls an die Oberfläche
kommen. Mit finger-
starken Klammerwurzeln
haften diese Tange am
Untergrund. Diese Haft-
wurzeln begegnen uns
wieder in den engen
Gassen des Helgoländer
Oberlands, wo sie
bündelweise an Leinen
hängen, oft in solcher
Zahl, daß sie das Ge-
präge des Straßenbildes
mitbestimmen.

Wer das Auf und Ab
zwischen Steingeröll und
schlüpfrigen Algen nicht
scheut, dem erschließt
sich hier ein reiches
Tierleben. Rings um
die Insel zieht sich an
der Grenze des höchsten
Wasserstandes ein weißes
Band von dichten Ko-
lonien kleiner Seepocken
(*Balanus balanoides* L.)
hin. Unmittelbar am Fuß
des Kliffs sitzen dem Ge-
stein die großen schwe-
ren Gehäuse der Strand-
schnecke (*Littorina litto-
rea* L.) auf, einer typi-
schen Brandungsschnecke.
Seerosen, Seenecken fin-

den sich in reicher Artenzahl. In vogelbauer-
artigen Körben fängt der Helgoländer hier den
Hummer. Von Seltenheiten hat man bei Helgo-
land manchmal das Lanzettfischchen (*Amphioxus
lanceolatus*) erbeutet. Unvergessen aber bleiben
jene Märchennächte, in denen in der Helgoländer
Bucht ein warmer, linder Südwest den Zauber
des Meerleuchtens beschert!

Geradezu kärglich ist bei diesem Reichtum
die Tier- und Pflanzenwelt des Lan-

des bedacht. Eintönig ist die Flora der Düne,
ganz ohne bezeichnende Arten die der Insel.
Die oft erwähnten wilden Kohlpflanzen (*Brassica
oleracea*, Abb. 5), dürften hier, wie auch sonst
an den atlantischen Küsten, als Gartenslücht-
linge zu werten sein. Um so bemerkenswerter
ist die an Südeuropa erinnernde Freiland-
kultur subtropischer Arten. Das aus-
geprägte atlantische Klima hat den bekannten
Nordseebiologen Ruckert veranlaßt, in dem von
ihm geschaffenen Versuchsgarten neben
Fuchsien (*Fuchsia gracilis* und die in Süd-

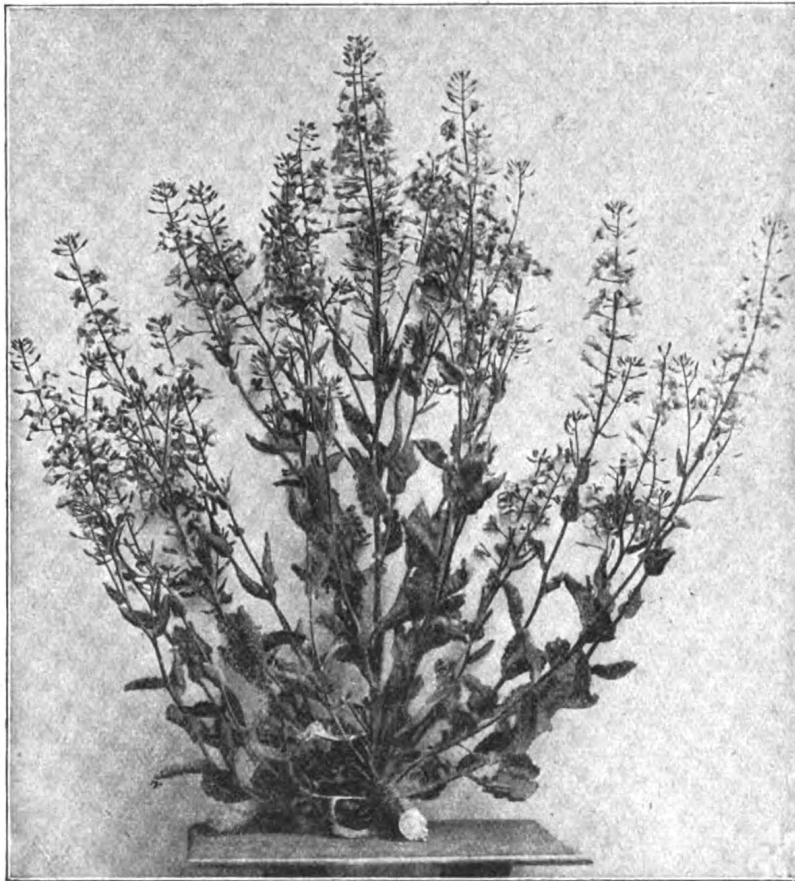


Abb. 5. Wilder Kohl (*Brassica oleracea*) auf Helgoland, nach einer Aufnahme der
Biologischen Anstalt, (E. Rossmoß-Sandwieser 1920, Nr. 2, S. 45.)

england als Heckenpflanze verbreitete *F. Ricar-
toni*) Opuntien und andere Charakterpflanzen
der Mittelmeergebiete, wie Zistrosen (*Cistus
laurifolius*), Erdbeerbaum (*Arbutus unedo*) und
Steineiche (*Quercus ilex*) anzusiedeln. Hierzu
kommen noch zahlreiche Feigenbäume in Privat-
gärten, deren größter bei 4,50 m Höhe einen
Stammumfang von 60 cm aufweist.

Helgolands Tierwelt ist eine typische
Inselfauna. Amphibien und Reptilien fehlen

gänzlich, an Säugetieren findet man nur Wanderratte, Hausmaus und die üblichen Haustiere, von denen einstmal ein Roß ob seiner insularen Seltenheit in hohem Ansehen stand. Dazu kommen eine Anzahl Insekten, auffallen-

tatsächlich wenigstens zeitweise im Landschaftsbild mitbestimmend erscheint, ist die Vogelwelt. Außer Hausperling und Schwalbe brüten auf Helgoland noch die beiden Lummarten. Diese eigenartigen Vögel erscheinen

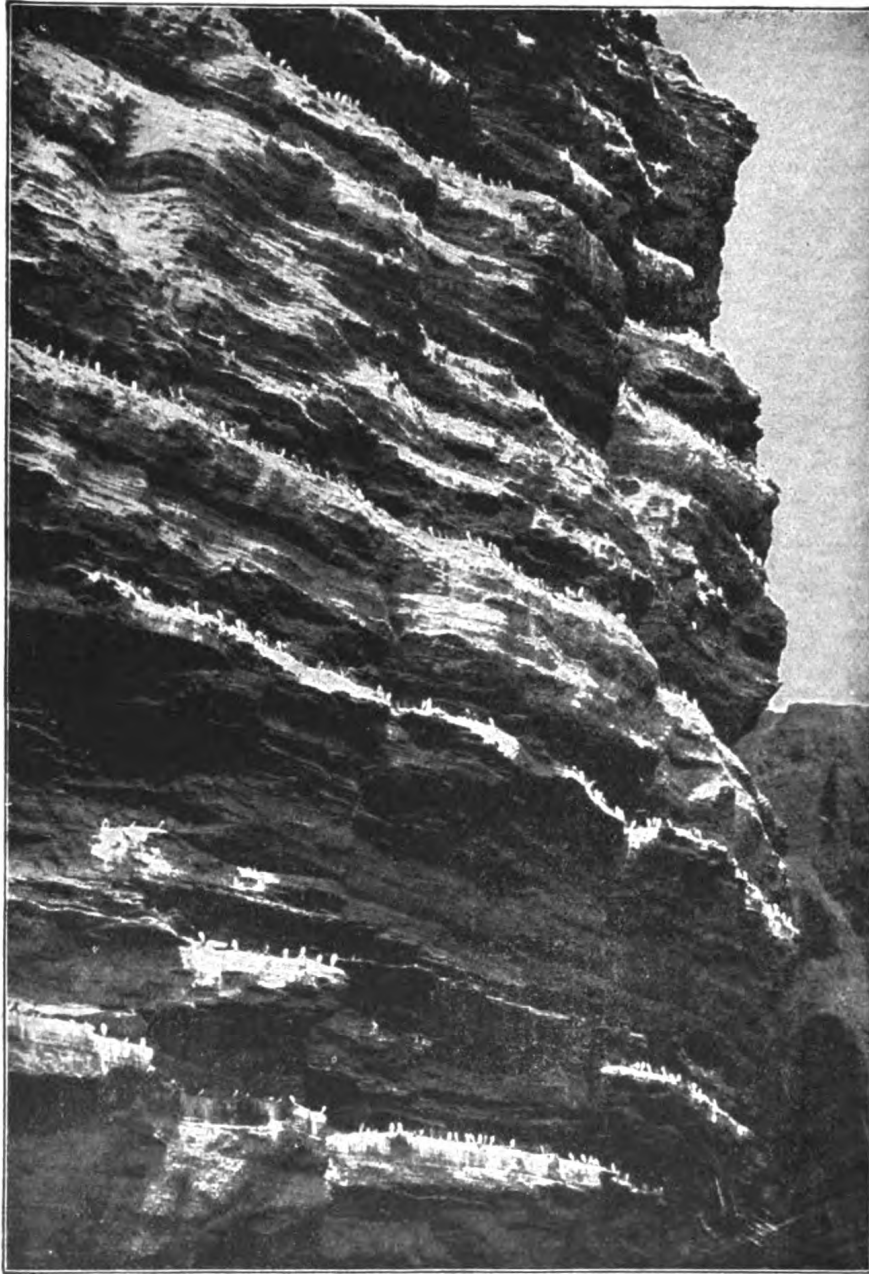


Abb. 6. Der Lummfelsen auf Helgoland.

derweise viele Schmetterlinge, besonders Kohlweißlinge und Distelfalter; ferner fallen bisweilen bei Ostwind große Scharen von Libellen ein (*Libellula quadrimaculata*).

Das einzige Element aus dem Tierreich, das

hier im Januar, wenn sie der nordische Winter vertreibt, legen im Mai je ein Ei, im Juli kommen die Jungen aus. Wenn sodann im Juli vor dem Aufbruch die Schonzeit zu Ende geht, richten sich erst noch einmal die Läufe aller schiefelustigen Badegäste auf den weithin kenntlichen Lummfelsen (Abb. 6), den südlichsten Vogelberg Europas, wo vielleicht auch noch einige Torbalke (*Alcatorda*) nisten.

Den Glanzpunkt des Helgoländer Vogel Lebens aber bildet der Vogelzug (Abb. 7) im Herbst und Frühling.¹ Was dann vor sich geht, sei mit den Worten Gätters geschildert, der die überwältigende Erscheinung des Wanderzugs in seinem klassischen Werk (*Die Vogelwarte*

Helgoland, 3. Aufl., Braunschweig 1900) folgendermaßen beschreibt: „Wenn gegen Mai

¹ Zu biologischen Freilandbeobachtungen hat man jetzt mit bescheidensten Mitteln in der sog. Capslaule einen kleinen Beobachtungsgarten eingerichtet. Hier gibt es mehrere Einrichtungen zum Einfangen durch-

das Wetter besonders günstig ist, strömen während der Nachtstunden die meisten der bekannten Arten in unabsehbarer Zahl, eine große Wandermasse bildend, hier rastlos über die Insel hin und vorbei — manche vereinzelt, andere nach Arten in kleineren und größeren Gruppen vereint der fernen Heimat zustrebend. Um die Zeit des Sonnenaufgangs und während der frühen Vormittagsstunden unterbrechen jedoch Tausende und aber Tausende dieser Vögel ihre Reise, manche auch bei Sonnenuntergang, um einige Stunden auf Helgoland zu verweilen. — Manche von ihnen lassen sich schon, während es noch dunkelt, auf den Feldern nieder und sind, wenn es hell geworden ist, zu Tausenden da; anders ist es z. B. mit den Blauehlchen, die kurz vor Sonnenaufgang eintreffen, und den Wiesenmähern, die erst ankommen, wenn es

Tag geworden, von wo an sich ihre Zahl fortwährend und so auffallend steigert, daß gegen zehn Uhr vormittags nicht allein alle Weideplätze, alle Felder und Gärten der Insel überschüttet sind von Schafstelzen, Rötlingen, Stein- und Wiesenmähern, Blauehlchen, Laubvögeln



Abb. 7. Helgoland im Kreuzungspunkt nordisch-mediterraner Vogelzugsstraßen.

reisender Vögel: Neben trockenen Vogelherden und sog. Gangbüschen mit anschließenden Reusen findet sich auch eine Sumpfanlage zur Anlockung von Wasservögeln. Das Einfangen geschieht zu verschiedenen Zwecken. Einmal ist es notwendig zur Feststellung der vorliegenden geographischen Massen (kontinentale Standortformen verraten sich dabei durch helleres Gefieder, nordische Formen durch längere Flügel, entsprechend der von ihnen geforderten größeren Wanderleistung), dann zur Veringung. Dieses Verfahren setzt voraus, daß das einmal beringte Tier wieder in die Hände eines verständigen Naturfreundes kommt. Am leichtesten wird nach den Helgoländer Erfahrungen diese Voraussetzung bei größeren und jagdbaren Vögeln erfüllt. Möwenringe kommen in 5—10 %, Schnefentringe sogar in 40 % der Fälle zurück; bei Kleinvögeln muß man sich freilich mit 1 % begnügen. Die Ergebnisse dieser Veringung erstrecken sich außer auf den Vogelzug auch auf verschiedene andere Gebiete. So hat man durch die Veringung Näheres über die Dauer und Art der Vögelzucht erfahren, und auch festgestellt, wie Tiere desselben Gelechts später sowohl als Stand- wie als Strich- und Zugvögel auftreten.

und Schilfrohrfängern, sondern auch das Geröll am Fuße des Berges namentlich von Steinschmähern wimmelt und auch das Gesträuch und der Sandhafer der Düne Tausende, besonders Sylbinnen, birgt.“

Das Ergebnis der neueren Erdbebenforschungen.

von J. Lühelburger.

(Schluß.)

III.

Auch bei früheren Erdbeben in anderen Ländern haben die dadurch in Bewegung gesetzten Meereswogen oft furchtbaren Schaden gebracht. Im Jahre 1510 verschlang eine solche Woge in Konstantinopel 1070 Wohnhäuser und 109 Moscheen. Beim Erdbeben, das am 1. November 1755 Lissabon zerstörte, wurden von den 90 000 Menschen, die dabei umkamen, zwei Drittel durch eine 5 Meter hohe Flutwelle getötet. Der Wogenschwall wurde sogar bis an die Westküste Schwedens und Norwegens geworfen. Die Flutwelle, die dem Ausbruch des Krakatau am 26. August 1883 folgte, verschlang 40 000 Menschen; sie verbreitete sich über den ganzen Indischen Ozean und ging am Kap der

Guten Hoffnung und am Kap Horn vorbei, also rund um die halbe Erde. Im Jahr 1896 segte eine dem Erdbeben folgende Welle 7600 Häuser aus der japanischen Stadt Kamaisi hinweg und tötete 27 000 Menschen.

In neuerer Zeit hat man eine eigentümliche Erscheinung beobachtet: Die Pole der Erdoberfläche bewegen sich in einer sehr unregelmäßigen Kurve um ihre Mittellage. Diese Bewegung ist sehr unbedeutend; die Abweichung des Nordpols von der Mittellage geht nicht weiter als bis zu etwa 10 Meter. Man glaubte wahrzunehmen, daß die Bewegung des Nordpols sich nach heftigem Erdbeben plötzlich verändert, besonders wenn mehrere Beben rasch aufeinander folgen. Das gibt, vielleicht mehr als irgendeine andere

Beobachtung, einen Begriff von der Gewalt der Erdbeben, die die ganze schwere Erdmasse aus ihrer Gleichgewichtslage zu rücken vermögen.

Von Erdbeben am öftesten betroffenen erscheinen das Mittelländische Meer und seine Küsten, Klein-Asien, der Kaukasus, das Kaspische Meer und die persischen Gebirgszüge. Afrika, mit alleiniger Ausnahme der Küsten der Berberei, der Ufer des Roten Meeres und des felseengebirgslosen Südostrons, ist von dieser Plage verschont. Außer den Ländern westlich der Anden, der Andenkette selbst, den Antillen und dem Golf von Mexiko, sind die Erdbeben in Amerika selten. Man hat auch behauptet, in gewissen Ländern vertrete das Erdbeben die Stelle der fehlenden Gewitter und Stürme, so in Chile und Peru, wo Erdbeben an der Tagesordnung sind. Peru hatte von 1582 bis 1881, also innerhalb dreier Jahrhunderte! — nur vier Gewitter. Im benachbarten Chile sind sie gleichfalls äußerst selten, Stürme und Orkane oder Hagel fast unbekannte Dinge. Es ist aber immerhin sehr fraglich, ob ein innerer Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen besteht.

Betrachten wir eine Erdkarte, auf der die Gebiete der häufigsten und stärksten Erderschütterungen hervorgehoben sind (Abb. 7), so sehen wir, daß sich auf der westlichen Halbkugel das eigentliche Erdbebengebiet längs der pazifischen Küste vom Norden bis zum äußersten Süden erstreckt, ganz im Gegensatz zur östlichen Halbkugel, wo die Linie irdischer Unruhen in westöstlicher Richtung verläuft, bei Gibraltar beginnt und sich längs der großen Gebirge, der Pyrenäen, des Alpenwalles, des Balkans und der vorderasiatischen Bergwelt nach den gewaltigen Gebirgsmassen in Innerasien hinzieht, um von hier nach dem Sundaarchipel und bis nördlich von Australien auszustrahlen. Senkrecht zu dieser Linie verläuft in der Alten Welt allein eine Region heftiger Beben, die der asiatischen Ostküste und der japanischen Inselwelt von Norden nach Süden folgt. Berücksichtigt man, daß im Norden des Stillen Ozeans, in der Kette der Aleuteninseln, die östpazifische und die westpazifische Bebenlinie einander berühren, so ergibt sich, daß der Stille Ozean rings um seine Küsten von Erdbebenländern eingeschlossen und nur im Süden, wo er in das Antarktische Meer übergeht, von Erschütterungen frei ist. —

Neuerdings hat am 4. Februar dieses Jahres wieder ein starkes Erdbeben im Stillen Ozean stattgefunden, wo namentlich die Hawaii-Inseln von ungeheuren, schnell hintereinander folgenden Sturmfluten heimgesucht wurden. Auf dem amerikanischen Festlande äußerte sich das Erdbeben durch einen heftigen

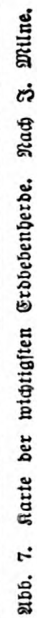
zwölfstündigen Ausbruch des Lassen-Feat in Kalifornien, des einzigen Vulkans in den Vereinigten Staaten.

Die Anden oder Nordilleren, wie sie im Süden heißen, sind ein noch im Bau begriffenes Gebiet unseres Planeten. Die Natur rückt immer noch da- oder dorthin ihre Bausteine und kehrt sich dabei nicht an die Menschen, die dazwischen herumwimmeln. Die Amerika durchziehende Gebirgsrippe verdankt in ihrem einheitlichen Bau einer gleichen erdbildnerischen Ursache ihre Entstehung, und deshalb ist auch zu vermuten, daß räumlich so weit voneinander entfernte Erdbewegungen wie die des kalifornischen und des chilenischen Bebens eine gemeinsame Ursache gehabt haben.

Wenden wir in die geologischen Zeitalter zurück! Die Tätigkeit des Erdinnern war großen Schwankungen unterworfen; sie schwoll namentlich zu Anfang der Tertiärzeit mächtig an, als sie drüben die Anden, hier die Alpen aufrichtete, und Hunderte von neuen Vulkanen an den Rändern dieser Gebirge ausbrachen, die heute noch zum Teil tätig sind, oder deren einstmalige gewaltige Ausbrüche die ungeheuren Mengen von Auswurfstoffen verraten, die sie weit um sich austreuten. Darauf brach eine Zeit verhältnismäßiger Ruhe der Erdrinde an, während der das Menschengeschlecht auf diesem gefestigteren Boden auftauchte.

Früher glaubte man alle Erdbeben als Folgen von Vulkanausbrüchen oder wenigstens von Ansätzen zu Vulkanausbrüchen betrachten zu müssen. Diese, besonders von Alexander v. Humboldt vertretene Ansicht ist jedoch längst aufgegeben. Es ist nämlich festgestellt, daß bei weitem nicht alle Vulkanausbrüche von Erdbeben begleitet sind und daß, wenn dies der Fall ist, die Erschütterungen meist auf die nächste Nähe des Feuerberges beschränkt bleiben.

Die Erdbeben von weiter Erstreckung, langer Dauer und anhaltender Heftigkeit sind das äußerlich fühlbare Zeichen der Auflösung von Spannungszuständen in der festen Erdrinde, die Lageänderungen der Gesteinschollen oder „Dislokationen“, wie der Geologe sagt, seien es nun Faltungen, Zerreißen, Senkungen, Hebungen oder Verschiebungen der Felsmassen, im Gefolge hat. Nach der heute am weitesten verbreiteten Anschauung, die J. D. Dana begründet, M. Heim und namentlich E. Suess weiter ausgebaut hat, beruhen diese Bewegungsvorgänge in der festen Erdrinde auf der Abkühlung des ehemals glutflüssigen Erdballes. Heute noch soll das Erdinnere durch Wärmeausstrahlung in den kalten Weltraum stetig, wenn auch



Dadurch seien die Großformen im Relief des Erdballs entstanden, die gewaltigen Becken der Ozeane, die zerstückelten Schollenländer und die hochaufgetürmten Falten der jugendlichen Ket-

tengebirge. Gleichzeitig verhelfen die Schollenbewegungen dem Glutbrei der Erdtiefen, dem Magma, hin und wieder zum Durchbruch in vulkanischen Ausbrüchen, wie denn auch die Vulkane, die erloschenen sowohl wie die tätigen, in engstem Zusammenhange mit den gebirgsbildenden Vorgängen angetroffen werden. Welches nun auch die Ursachen sein mögen, so viel ist jedenfalls sicher, daß unter dem Einflusse übergewaltiger Schubkräfte in der Erdrinde Spannungen zwischen und in den Schollen entstehen. Gelangt nun eine solche Spannung plötzlich zur Auslösung, so treten senkrechte und wagrechte Verschiebungen der Schollen und mit ihnen Erdbeben ein. Da diese Erdbeben mit der Architektur der Erdrinde, d. h. mit den gebirgsbildenden Vorgängen, in engster Beziehung stehen, bezeichnet man sie als tektonische oder Dislokations-Erdbeben.

G. Verland hat seine Ansichten über die Entstehung der Erdbeben wie folgt zusammengefaßt:

„Alle die Erscheinungen, die wir bei einem Erdbeben sehen, sind die elastischen Nachwirkungen eines heftigen, stets örtlich eng beschränkten (punktuellen) von unten kommenden Stoßes oder eines Systems von solchen Stößen. Daß solche Stöße, wenn sie heftig auftreten, auch in der oberen Erdrinde Kräfte auslösen, Gewölbe, die unter starker Spannung stehen, aufsprengen, Abrutschungen u. dgl. verursachen können, soll nicht geleugnet werden. Aber diese Erscheinungen sind dann selbst erst durch das Erdbeben hervorgebracht und haben an sich nur in zweiter Linie Bedeutung. Ebenso wenig will ich leugnen, daß in der oberen Erdrinde tektonische Vorgänge der geschilderten Art auch ohne seismische Veranlassung eintreten und dann Erdbeben hervorrufen können; allein solche Erdbeben können nie von großer seismischer Kraft und stets nur örtlich fühlbar sein. Diese Erdbebenstöße entwickeln sich also nicht in der Erdrinde, sie beruhen vielmehr auf Vorgängen, die tiefer liegen als die Erdrinde, auf Vorgängen im Erdinnern selbst. Haben wir aber dabelbst Kraftquellen, groß genug, um so mächtige Wirkungen hervorzubringen? Gewiß. Die unter so hohem Druck stehenden Gasmassen des Erdinnern gehen infolgedessen fortwährend in die Erdrinde über, natürlich also auch durch den tropfbar flüssigen Aggregatzustand. Der Übergang aber aus Gas in Flüssigkeit ist nicht selten mit heftigen Explosionen verbunden, wie z. B. die plötzliche Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser. Wasserdampf ist in ungeheuren Mengen im Erdinnern, er kann sich nur an der äußersten Zone des gasigen Innern bilden, und zwar dort sehr oft in großen Massen und mit äußerster Heftigkeit. Auf diese und andere Vorgänge, deren es gewiß noch viele verschiedenartige, wenn auch in der Wirkung gleiche gibt, möchte ich die meisten Erdbebenstöße zurückführen; hier haben wir wohl die hauptsächlichste Quelle der seismischen Kraft. Wenn wir diese vorzugsweise an den großen Bruchlinien

der Erdrinde tätig finden, so hat dies nicht nur darin seinen Grund, daß hier Einsätze u. dgl. in ungeheurer Zahl — Milne zählte für nur 8 Jahre 8331 Erdbeben allein in Japan — fortwährend weiter gingen, sondern weil an diesen Bruchstellen durch verminderten Druck, durch Abkühlung jene im Innern notwendig stattfindenden Explosionen usw. besonders leicht und häufig vor sich gehen.“

„Der Boden des Meeres ist dichter als der Festlandboden und steht unter schwererer Belastung durch auflagernde Wassermassen und unter sehr gleichmäßig niedriger Temperatur; hier sind also die tektonischen Verhältnisse viel gleichmäßiger, fester, ausgeglichener als im Festland; man sollte also hier, wenn wir die tektonische Erklärung der Erdbeben annehmen, keine seismischen Erschütterungen erwarten dürfen. Und doch, wie häufig, wie weit verbreitet sind die Seebeben! Und wie eng beschränkt treten sie räumlich auf! Der Boden des Meeres liegt dem Erdinnern näher als die Oberfläche der Festländer; die dichtere Masse leitet ferner rascher und sicherer, und so ist es nicht auffallend, wenn wir die Zahl der Seebeben so groß, die Seebeben selbst so weit über die Erde verbreitet finden.“

Im Zusammenhang mit den vorstehenden Erklärungen sind die Ergebnisse der Untersuchungen von A. Sieberg (in den Veröffentlichungen der Hauptstation für Erdbebenforschung in Jena) von Interesse, da sie einen Überblick über die geologische Verbreitung, Häufigkeit und Stärke der Erdbeben und über ihre Beziehungen zum tektonischen Bau bestimmter Erdteile geben. Seinen Untersuchungen hat Sieberg 25 000 unmittelbar beobachtete Beben und 636 Großbeben zugrunde gelegt, und er hat daraus nachgewiesen, daß bei den heutigen Beobachtungsmitteln alljährlich mit mindestens 8—10 000 Beben zu rechnen ist. Jede Stunde wird die Erde von einem Beben erschüttert; alle 52 Tage verspürt sie ein Weltbeben des Festlandes, das rings um den ganzen Planeten seismographisch wahrgenommen wird; alle 26 Tage ereignet sich ein Weltbeben, dessen Herd unter dem Meeresgrund liegt. Am unruhigsten sind die Randentungen des pazifischen Ozeans, und zwar der Tonga-, Kermadec-Aleutengraben als Ursprung der meisten und gewaltigsten Welt- und Großbeben. An zweiter Stelle steht Asien, dann Südamerika mit den Hochgebirgen des Westens und Nordens. Gleich häufig sind die Beben in Mittelamerika mit Westindien, in Nordamerika und im Indischen Ozean. Dabei ist die Westhälfte von Südamerika und Mittelamerika die am häufigsten von festländischen Weltbeben erschütterte Gegend unseres Planeten. In merklichem Abstand erst folgt der Atlantische Ozean, in gleichem Abstand wieder Europa, dann Afrika, während in Australien Erdbeben am seltensten sind. Die bebenreichsten Landgebiete überhaupt sind die nord- und mittelchilenischen Nordilleren mit über 1000 Beben

im Jahr, die japanischen Inseln mit 430 und die afrikanischen Gräben mit 300.

Am längsten zur Ruhe gekommen sind die paläozoischen Kumpfgebirge. Auf solche Gebiete entfallen nur 0,4 Prozent der Beben. Es folgen die alten Massen und Tafeln. Die großen festländischen Einbruchgebiete kommen an dritter Stelle, und an sie schließen sich die tertiär gestalteten Hochgebirge an, zu denen auch die Alpen gehören. In allen diesen Gebieten ist die Beben-tätigkeit so gering, daß sie zusammengenommen nur 8 Prozent aller im Jahr gefühlten Erdererschütterungen liefern. Eine große Kluft trennt sie von den sogen. Bruchgebieten der Erde. Hierher gehören die Bruchschollenländer, die in junger Zeit durch Brüche zerstückelten Faltengebirge und vor allem die den Tiefseerinden benachbarten Landgebiete. Hier entstehen die meisten Welt- und Großbeben. Es ergibt sich daraus, daß Faltung für die Auslösung von Beben von ganz untergeordneter Bedeutung ist, daß vielmehr Brüche und Verwerfungen in den weitaus meisten Fällen Erdererschütterungen hervorrufen.

Die Tiefseegräben sind in der Mehrzahl gewaltige Verwerfungen, zum Teil die gewaltigsten der Erde überhaupt. Dagegen haben die Becken der Weltmeere keinen ähnlichen, sondern einen davon grundverschiedenen Bau, der ihre Entstehung wieder spiegelt. So geschieht die Absenkung des Bodens des Atlantischen Ozeans in der Hauptsache bruchlos. Die Atlantische Schwelle in ihm ist ein werdendes großes Faltengebirge. Der recht gleichförmige Boden der innerpazifischen Tiefseefur bildet im allgemeinen eine einheitliche starre Tafel, die als Ganzes im Sinken begriffen ist. Alles in allem darf angenommen werden, daß der Zusammenbruch der Erdrinde sich in den Erdbeben zu erkennen gibt.

IV.

Vor Jahren hatte Alex. Perrey in Dijon auf Grund einer umfangreichen, aber unvollkommenen Erdbebenstatistik die Behauptung aufgestellt, daß Erdbeben häufiger zur Zeit des Voll- und Neumondes als zur Zeit des ersten und letzten Mondviertels eintreten. Er wollte dies durch die von Sonne und Mond beeinflusste Flutbewegung des von vielen Geologen angenommenen glutflüssigen Erdinnern erklären. Diese Theorie hat dann Rudolf Falb aufgegriffen und erweitert. Er hielt alle Erdbeben für vulkanisch. Die Flutbewegung hebe das Magma in den vulkanischen Eisen empor; geschehe dies bei günstigen Flutkonstellationen hoch genug, dann könnten die im Magma ent-

haltenen überhitzten Flüssigkeiten ihre Spannkraft betätigen und Erdbeben oder Vulkanausbrüche herbeiführen. Die Falbsche Theorie ist aber jetzt längst aufgegeben. Das jüngste Erdbeben in Chile hat übrigens auch die Perreysche Theorie nicht bestätigt, denn am 12. November war letztes Mondviertel.

Man hat auch an einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten großer Sonnenflecken und den Erdbeben gedacht, aber den Fällen der Übereinstimmung zwischen beiden Ereignissen stehen viele andere, gegenteilige gegenüber. So fand das Erdbeben in Chile am 16. August 1906 gerade zu einer Zeit statt, wo die uns zugekehrte Seite der Sonne so rein von Flecken war, wie man sie seit langer Zeit nicht mehr gesehen hatte. Dr. M. W. Meyer, der einen Einfluß von Sonne und Mond nicht ablehnen mochte, kam deshalb zu dem Schluß, daß die Frage noch lange nicht spruchreif sei.

Viele Erdbebenforscher haben die Hoffnung noch nicht aufgegeben, daß es der weiteren Ausbildung der seismographischen Beobachtungsdienstes gelingen wird, auch auf dem Gebiete der Erdbebenwarnung Erfolge zu erzielen. Die Bewegungen der Erdkruste werden schon gegenwärtig durch einen internationalen geodynamischen Beobachtungsdienst überwacht, der durch zahlreiche, mit empfindlichen, selbstaufzeichnenden Apparaten ausgestattete Erdbebenwarten besorgt wird. Größere katastrophale Erdererschütterungen werden von den Beobachtungsstationen aller Länder festgestellt. Die Diagramme dieser Fernbeben ermitteln nicht bloß die Entfernung des Ursprungsortes, sie lassen auch eine genauere Bestimmung der Fortpflanzung der Erdererschütterungen und hieraus Schlüsse auf die Beschaffenheit des Erdinneren zu.

Wie sollten nun die mit noch empfindlicheren Apparaten ausgerüsteten Observatorien Erdbebenwarnungen erteilen? Es ist erwiesen, daß katastrophalen Beben zumeist schwächere Erschütterungen vorangehen, die in der Regel unbemerkt bleiben oder nur von den mit feineren Sinnen begabten Tieren wahrgenommen werden. Seit dem Altertum liegen zahlreiche Berichte darüber vor, daß viele Tiere die Erdbeben früher wahrnehmen als der Mensch und daher wohl als warnende Propheten gelten können. Besonders die in der Erde lebenden Tiere wie Grillen, Kaninchen, Mäuse, Maulwürfe sollen bisweilen die Schlußwinkel in ganz auffälliger Weise verlassen haben. Vögel sollen vor dem Eintritt der Erdbeben scheu umherflattern und verschiedene Haustiere Zeichen der Angst und Unruhe

erkennen lassen — alles ohne jeden für den Menschen bemerkbaren Grund. Manches mag auf ungenauer Beobachtung beruhen oder als bloßes Phantasiegebilde zu betrachten sein; aber die Fülle der Berichte scheint es immerhin zu bestätigen, daß die leisen Erzitterungen, die der Hauptbewegung um mehrere Minuten, selbst Stunden oder Tage vorangehen, von den Tieren leichter bemerkt werden als vom Menschen mit seinen größeren Sinnen, die noch dazu meist durch Tätigkeit und Denken abgelenkt werden. So erzählt der griechische Schriftsteller Melian, daß fünf Tage vor dem 373 v. Chr. erfolgten Untergang der Stadt Helike im Peloponnes alle Mäuse, die Biesel, die Schlangen und Skolopender die Flucht ergriffen hätten. Von dem kalabrischen Erdbeben von 1783 wird berichtet, daß Haustiere, Geflügel sowohl als vierfüßige Tiere, vor dem Eintritt der Erschütterung hochgradig beunruhigt waren, hin und her irrten und innerlich bestürzt und bewegt erschienen. Über das Beben in Neapel am 26. Juli 1805 wird berichtet, daß schon einige Minuten vor dem Eintreten fühlbarer Stöße die Rinder laut zu brüllen begannen und die Vorderfüße gegen den Boden stemmten. Die Schafe blökten und suchten aus ihrer Umfriedigung auszubrechen. Das Geflügel lärmte in wilder Unruhe, und an verschiedenen Stellen weckten Hunde ihre Herren gewaltsam aus dem Schlafe. Vor der Zerstörung von Talcahuano bei dem chilenischen Erdbeben vom 20. Februar 1835 entflohen alle Hunde aus der Stadt. Etwa zwei Stunden vor diesem Erdbeben, das auch Concepcion zerstörte, wurden die Bewohner dieser Stadt durch den ganz ungewöhnlichen Umstand überrascht, daß sehr große Bäume von Seebögeln sich landeinwärts bewegten. Der bekannte Erdbebenforscher John Milne teilt übereinstimmende Beobachtungen mit, die in neuerer Zeit in Japan an Pferden gemacht wurden. Er sucht auch die einzige Erklärung darin, daß die Tiere für das schwache Erzittern, das in der Regel den starken Erschütterungen vorangehe, empfindlicher seien als der Mensch. Es wird daher verständlich, weshalb die Einwohner der häufig von Erdbeben heimgesuchten Stadt Caracas sich Hunde und Katzen als Erdbebenwarner halten. Prof. Branca hält es außerdem für sehr wohl denkbar, daß durch leise Stöße Gase aus der Tiefe heraufgedrückt werden, deren Geruch den Tieren unangenehm oder wenigstens ungewohnt wäre.

Eine noch größere Empfindlichkeit des Seismographen und eine weitere Ausbildung des Erdbebenbeobachtungsdienstes werden daher viel-

leicht die erwähnten Erwartungen erfüllen können. Prof. Rudolf H ö r n e s bezweifelt freilich, daß schon in absehbarer Zeit die geodynamischen Observatorien so zuverlässige „Erdbebenwarnungen“ ergehen lassen können, wie z. B. die von dem meteorologischen Beobachtungsdienst ermöglichten Sturmwarnungen. Noch zweifelhafter ist dies hinsichtlich der angeblichen Beziehungen der seismischen Erscheinungen zum Erdmagnetismus. Daß während der Erdbeben vielfach eine lebhafteste Unruhe der Magnetnadel eintritt, ist eine seit langem bekannte Erscheinung. Es fragt sich indessen sehr, ob es sich dabei nicht doch um eine rein mechanische Ursache handelt, hervorgerufen durch die Stöße, die die Nadel in Schwanckungen versetzen, oder ob wirklich durch die Erdbeben solche Verschleibungen in der Erdrinde stattfinden, daß dadurch deren erdmagnetische Kraft geändert würde. Nach den Angaben des bereits erwähnten englischen Bebenforschers John Milne, der lange in Japan gelebt hat, möchte die Ursache wirklich in einer Störung des Erdmagnetismus zu suchen sein; es ergab sich aber, daß eine solche Störung sich doch nur an manchen Orten, also nur manchmal beobachten ließ, und daß sie dann meist auch nur gleichzeitig mit dem Beben eintrat, wobei sie also zu einer Vorhersage, einer Warnung, unbrauchbar war. Nur in seltenen Fällen soll diese magnetische Störung bereits vor dem Ausbruche eines Bebens beobachtet worden sein. Dies war zumal in Japan der Fall, wo drei Tage vor dem großen Beben vom 31. August 1896 magnetische Störungen begannen, die volle 33 Stunden vor dem Eintritt des Erdbebens am stärksten waren. Ähnliches fand auch vor dem Beben vom 15. Juni 1896 statt. J. Milne nimmt als Erklärung dafür, daß einzelne Orte mehr, andere weniger oder gar nicht durch Erdbeben magnetisch beeinflusst werden, eine Schicht magnetischen Magmas an, die in wechselnder Tiefe unter der Erdrinde liege, und daß die Orte, die der magnetischen Magmaschicht zunächst lägen, bei Erdbeben auch am stärksten magnetisch beeinflusst werden. Sollte eine Beziehung zwischen Erdbeben und magnetischen Störungen in dieser Weise sichergestellt werden können, so würde auf dieser Grundlage, wenn auch vielleicht nur für einzelne Gegenden der Erde, eine Erdbebenvorhersage ermöglicht. Das hat indessen neuerdings in einer Anzahl von Fällen eine rein mechanische Ursache der Unruhe des Magneten festgestellt, und damit ist die Verwertbarkeit dieser Erscheinungen als Warnung vor einem Beben nun wieder sehr fraglich geworden.

V.

Kann man Erdbeben verhindern? Diese Frage klingt etwas absonderlich, und doch ist man auch ihr schon näher getreten.

Wenn auch nicht daran zu denken ist, Erdbeben zu verhindern, so lassen sich doch in mehr oder weniger regelmäßig heimgesuchten Gebieten die Schäden soviel wie möglich verhindern. Hierbei kommt in erster Linie die Bauart der Häuser in Betracht. Schon die Römer nahmen beim Hausbau auf die Erdbeben Rücksicht, die gewisse Gegenden Italiens häufig gefährdeten, und auch in neuerer Zeit sind in dieser Beziehung in Italien vielfach Studien darüber angestellt und Richtlinien ausgearbeitet worden. Leider hat man aber gerade in den von den Erdbeben am häufigsten heimgesuchten Gegenden Unteritaliens diesem einzigen wirksamen Schutzmittel gegen die Erdbebengefahr, der zweckentsprechenden Bauart der Häuser, nicht die nötige Aufmerksamkeit gewidmet. In einem von Erdbeben noch stärker gefährdeten Land, in Japan, hat man dagegen längst Gebäude hergestellt, die im hohen Grade bebensicher sind. Das japanische Erdbeben-Forschungskomitee hat in neuerer Zeit Häusermodelle für erdbebensichere Holzbauten hergestellt. Es wurde ein eigener Apparat erbaut, mit dem Backsteinmauerwerk bei künstlichen Erdbeben, deren Stärke beliebig gewechselt werden konnte, auf seine Widerstandsfähigkeit geprüft werden konnte; mit entsprechend angebrachtem Horizontalpendel wurde die Widerstandsfähigkeit von Mauern, ganzen Gebäuden und Fabrikhornsteinen gemessen, wobei der Fall schwerer Massen, Minenexplosionen und Geschützfeuer die Erschütterungen liefern mußten. Die für unsere europäische Bauart geltende Regel, daß Gebäude um so mehr gefährdet sind, je höher sie sind, findet in Japan ihre Widerlegung. Die hohen fünfstöckigen Pagoden oder Tempel („Yogunoto“) haben unter den Erdstößen so wenig zu leiden, daß das Volk glaubt, sie seien nach einem besonderen, geheimnisvollen Verfahren erbaut. Der Schlüssel des Rätsels liegt aber einfach darin, daß alle Teile des hohen Gebäudes derart fest miteinander verbunden sind, daß dieses sich der Bewegung gegenüber als ein vollkommen einheitlicher Körper verhält. Ganz übereinstimmende Erfahrungen hat man auch bei dem gewaltigen kalifornischen Erdbeben gemacht, das San Francisco verwüstete. Sieberg teilt darüber folgendes mit: „Das höchste Gebäude, das San Francisco damals aufwies, war das Elms Spreckles Building, das auf quadrati-

scher Grundfläche turmartig bis zur Höhe von 96,2 Metern in 19 Stockwerken emporstieg. Einige Herren, die zur Zeit der Erdschütterung im 17. Stockwerke mit Billardspielen beschäftigt waren, merkten die Bewegung wohl, konnten aber ohne nennenswerte Störung ihre Unterhaltung fortsetzen; auch fanden Bauverständige, die am folgenden Tage das Gebäude in allen seinen Teilen gründlich untersuchten, nicht die geringste Beschädigung vor.“ Im übrigen wurden in San Francisco die Stadtteile, die auf lockerem, zum Teil aufgefülltem Boden nahe beim Hafen lagen, besonders arg verwüstet. Die auf den Bergrücken erbauten Viertel hatten dagegen viel weniger zu leiden. Am sichersten war Felsgrund, dagegen der Gefahr am meisten ausgesetzt der durch künstliche Auffüllung gewonnene Boden, der „wie halbflüssiges Gelee in einer Schale schwankte“, wie der Bericht der amtlichen Kommission sich ausdrückt. Die auf tiefliegendem Grund aus Stahl gebauten fogen. Wolkenkratzer hatten den festesten Stand. Danach kamen die Ziegelhäuser auf tiefliegendem Grund mit gut verbundenen und zementierten Mauern. Die Holzhäuser litten unter der schlechten Verbindung der Balken.

Die Erfahrung lehrt also, daß man unter Beobachtung geeigneter Konstruktionsregeln, vor allem bei entsprechendem Eisenbetonbau, der die Gebäude als eine einheitliche Masse der Erschütterung Widerstand leisten läßt, selbst an die Wiedererrichtung großer und hoher Gebäude denken kann. Für die ländlichen Siedelungen wäre allerdings der Holzbau nach ähnlichen Modellen, wie sie das japanische Komitee empfahl, von größtem Vorteil; freilich ist Bauholz in Unteritalien teurer als Stein. Auch Professor Hörnes konnte sich 1904 bei der Bereisung der von einem überaus heftigen Erdbeben heimgesuchten Gebiete Mazedoniens davon überzeugen, wie wohlthätig in einem von Erdbeben häufig heimgesuchten Land zweckentsprechende Baulichkeiten wirken. Die „à la turca“ in Holz hergestellten, oft überaus armseligen, barackenartigen Baulichkeiten blieben fast unverfehrt, während „à la franca“ in Mauerwerk hergestellte Gebäude, wie z. B. der Pulverturm in Duma-i-bala, das Loz der aus ungebrannten Lehmziegeln errichteten bulgarischen Häuser litten und durch die Erschütterung vollkommen zerstört wurden.

In Südamerika hat man schon an vielen von Erdbeben bedrohten Punkten hölzerne Häuser errichtet, und in diesen sind die Schäden viel geringer als in Steinbauten.

Zweck und Nutzen der Völkerkunde und ihrer Museen für die Allgemeinheit.¹

von Prof. Dr. Richard Karuſ.

Viele Menschen bemerken bei dem Worte „Museum“ allerlei sonderbare Sinnesempfindungen an sich: Sie schmecken alten Staub, sie riechen Naphthalin, sie fühlen eine ziehende Müdigkeit, einen drückenden Schmerz im Kreuz, hören verzagte Schritte und sehen hoffnungslos herumirrende Augen, und mit diesen Empfindungen verbindet sich die Vorstellung von einem ziemlich zwecklosen Wirrwarr vollgepfropfter Schränke.

Worin besteht nun das sinnvolle Sein der völkerkundlichen Museen, der Sinn unserer völkerkundlichen Arbeit?

Die Völkerkunde ist ja nicht damit erschöpft, daß wir wissen, in Afrika wohnen Neger, und die sind schwarz. Auch nicht damit, daß wir erkennen, die Neger sind auch Menschen, die wir nur als Kinder beurteilen und behandeln, zur Arbeit und vielleicht zu einer der christlichen Kirchen erziehen müßten. Selbst nicht damit, daß wir die Völkerwanderungen etwa in Afrika, die Kulturbeziehungen, die Rassenelemente, die Waffen und Geräte, die Sitten und Gebräuche feststellen, und fein säuberlich in ein System bringen. Das ist natürlich alles wichtig, notwendig und unentbehrlich, aber es umschließt nicht alle Auswirkungsmöglichkeiten der Ethnologie. Völkerkunde ist auch nicht bloß ein Lehrfach für Kolonialbeamte — sie ist es ganz gewiß in hervorragendem Maße und hätte es bei uns viel früher sein müssen, als es schließlich der Fall war —, aber sie ist es nicht allein.

Völkerkunde ist bei weitem mehr. Völkerkunde ist ein unvergleichliches Mittel, Menschen heranzubilden. Sie weist uns unseren Platz in der Menschheitsentwicklung und schenkt uns für unsere eigene Berufsarbeit ein sinnvolleres Erfassen. Sie lehrt uns das Ringen des Menschen um seine Lebensmöglichkeiten und lehrt uns, dieses Ringen würdigen und fortsetzen. Sie zeigt, wie in diesem Ringen Kräfte wirken, die über das Leben als Sein zum Leben als Werden emporführen. Sie weist die wahre Natur des Ewigmenschlichen als einen ewigen Wandel auf, vor dem kein Verzicht erlaubt ist. Sie enthüllt die Urtriebkraft und löst durch sie die Rätsel von Bestand, Wandel und Vergehen der Sitten. Sie rollt die mächtige Lebensfülle des Welt-

und Menschendaseins vor uns auf und öffnet uns Quellen eigener Fülle, sie weckt und erneuert ständig vor dem Formenreichtum des Daseins das eigene Daseinsgefühl und macht uns zu Idealisten, mögen wir sonst Mechanisten oder Vitalisten sein. Sie stellt die Fremdvölker in den großen Zusammenhang der Menschheitsentwicklung und verbindet sie uns dadurch innerlich, nachdem der Weltverkehr es äußerlich getan. Sie lehrt uns, fremde Seelen zu verstehen, uns in sie hineinzufühlen, und macht uns dadurch vorurteilsloser und denkfreier. Nur eine oberflächliche Betrachtung kann daraus den Schluß ziehen, daß die Folge ein Verlust der Eigenart sei. So wenig wie die Wandlung vom geozentrischen zum universellen Denken den Menschen der Erde entfremdet hat, so wenig wird die Wandlung vom europäozentrischen zum erdplanetaren Denken uns unserem vaterländischen Boden entfremden. Das gerade Gegenteil ist der Fall. Die kosmische Verbundenheit macht den Menschen erst recht erdverbunden, die erdplanetare Verbundenheit stellt ihn erst recht sicher auf die eigene Scholle. Es handelt sich hier ja nicht um ein Nachahmen, sondern um ein Durchdenken, nicht um ein Sehen, sondern um ein Schauen, um ein durch wissenschaftlich vergleichende Beobachtung in freiem Denken erworbenes Urteil. Wenn es wahr ist, daß die Geschichte die Entwicklung zur Freiheit ist, so müßte ich keinen kürzeren Weg dazu als den über die Völkerkunde. Nach dem biogenetischen Grundgesetz durchläuft der Mensch im Mutterleibe in rascher Folge noch einmal die früheren Entwicklungsstufen seines Stammes. Der Gedanke liegt nicht fern, daß er später noch einmal rasch den Verdegang seiner seelischen und geistigen Anlagen und Fähigkeiten wiederholt, bis er zum Selbstbewußtsein gelangt. Völkerkundliches Schauen fördert das Bewußtwerden dieser Entwicklung; es erkennt, daß die Frühkulturvölker — wie ich sie nennen möchte — ihre Beziehungen zur Natur und Welt reichhaltig und triebhaft empfinden und dabei sich ganz gegenständlich, ganz persönlich zu diesen verhalten; daß die Jungkulturvölker — um diesen Ausdruck zu prägen — sie bildhaft vorstellen und in Mythen sich zur Klarheit einer Weltanschauung emporarbeiten, daß die Altkulturvölker in der Mühle

¹ Aus einem 1921 in Lübeck gehaltenen Vortrag.

eines wachen Bewußtseins, in der Unabhängigkeit und Vorurteilslosigkeit kritischen Denkens sich zur Welt einstellen.

Völkerkunde vermischt daher nicht die Linien auf dem Bilde der Menschheit, sondern betont sie. Völkerkunde bekennt sich fest zu den Naturgesetzen und erzieht zugleich zu höchster Geistigkeit und zu tiefster Seeleninnerlichkeit, und diese Einheit ist es, die auch, und hierauf lege ich das allergrößte Gewicht, jene Selbstsicherheit und selbstverständliche freie Bewußtheit uns zurückbringen kann, deren innerer Rhythmus als das äußere Gleichgewicht zutage tritt, das wir an so vielen Fremdvölkern, wissen wie farbigen, beobachtet, und die wir, ich weiß nicht wann — seit dem Dreißigjährigen Kriege, wie es scheint —, verloren haben.

Vielleicht gibt es keinen Weg, der uns aus der bloßen Zivilisation zur wahren Kultur zurückführt. Vielleicht gibt es noch sehr viele. Einen sehe ich in der Erziehung durch völkertunbliches Schauen.

Man hat öfters darüber gestritten, ob Völkerkunde eine naturwissenschaftliche oder eine kulturwissenschaftliche Disziplin sei. Der Streit ist müßig; denn die Kultur ist das Gleichnis für die Weiterbildung der Menschennatur durch die Entwicklung des Geistes. Kulturgeschichte ist im Grunde zugleich Naturgeschichte. Im alten Sinne ist aber die Völkerkunde durchaus Kulturgeschichte; sie ist nicht deren Hilfsmittel, sondern deren Erweiterung und Vollenbung, gleichwie die Weltgeschichte erst ihren Namen verdient, seit sie den Erdball umspannt.

Vermischtes.

Weißer Schwalben zu beobachten, hatte ich im vergangenen Jahre Gelegenheit. Ein Pärchen der Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) nistete im Kuhstall eines Vororts, brütete zweimal im Jahre und hatte im Juni vier und Ende August zwei Junge. Merkwürdigerweise hatte jedesmal eine von den jungen Schwalben schneeweißes Gefieder, während die Alten und auch die anderen Jungen ganz regelrecht gezeichnet waren.

Im Juni verschwand die weiße Schwalbe, und zwar schon am dritten Tage nach ihrem ersten Ausflug. Sie wurde auch von ihren Artgenossen verfolgt und durfte sich nirgends zeigen. Jedenfalls ist sie bald von einem Raubvogel gestoßen worden oder sie ist verhungert, da auch die Alten sich nicht mehr um sie kümmerten. Anders im August bei der zweiten Brut. Die Alten pflegten beide Jungen, die weiße und die dunkel gezeichnete Schwalbe, gleichmäßig, und auch die anderen duldeten sie und nahmen an dem weißen Federkleid keinen Anstoß. Bis zum Herbst konnte man die weiße Schwalbe mit den anderen zusammen beobachten, und als alle die große Reise nach dem Süden antraten, verschwand sie mit ihnen.

Der gemeine Augentrost, *Euphrasia officinalis*, ist ein Pflänzchen mit kleinen, schneeweißen Blüten, an deren Eingang ein gelber Fleck mit feinen violetten Strichen lebhaft und zierlich hervorleuchtet. Es wächst auf sonnigen Wiesen oft in großen Mengen und gilt als gute Futterpflanze. Auch zur Herstellung eines homöopathischen Heilmittels gegen Augenkrankheiten wird es eifrig gesammelt. Wie sehr das niedliche Pflänzchen die Sonne liebt, konnte ich an einem Wiesenhang beobachten, der nach Osten zu frei abfällt, gegen Süden und Westen aber von hohen Tannen begrenzt wird. Morgens liegt die Wiege in vollem Sonnenschein, von Mittag ab aber hält der Wald den Süd- und Westrand unter Schatten. Während nun die ganze Wiege dicht mit Augentrost überjät war, wuchs auf dem schattigen Randstreifen sozusagen nicht ein Pflänzchen. Schon vor-

mittags konnte man an der auffallend scharfen Linie, mit der das Weiß der blumigen Fläche gegen das Grün des blumenlosen Streifens abgrenzte, genau die Umrisslinie des Schattens erkennen, der des Nachmittags hier lag. — Auch in biologischer Hinsicht ist der Augentrost von großem Interesse. Die Blüten werden durch Insekten bestäubt, greifen aber im Falle der Not zur Selbsthilfe. Man kann den Vorgang in Ruhe verfolgen, wenn man ein paar Pflänzchen zu Hause in Wasser stellt. Die Staubbeutel der Staubgefäße sind in der Blütenöffnung sichtbar (s. Abb.). Der Griffel mit der Narbe ragt über sie hervor. Bleibt nun der Insektenbesuch aus, so beginnt der Griffel langsam zu wachsen; er wächst und krümmt sich so lange, bis die Narbe unterhalb der Staubbeutel angelangt ist. Dann öffnen sich die Beutel, und der Blütenstaub rieselt herab. Dieses Verhalten der Pflanze ist so überraschend zielführend und zweckmäßig, daß es unwillkürlich an die Instinkthandlungen der Tiere erinnert.

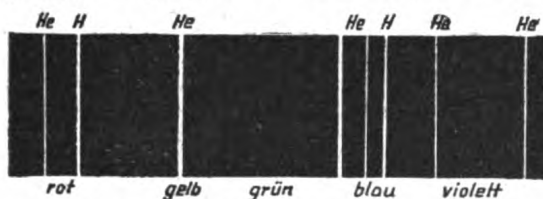


Blüten des Augentrostes in zwei Stadien der Entwicklung (im Längsschnitt). Oben jüngere Blüte, die der bestäubenden Insekten harzt; unten ältere Blüte, deren Narbe sich unter die Staubgefäße krümmt, um zur Befruchtung zu gelangen. (Nach Kerner.)

Neuere Tatsachen über das Vorkommen des Heliums auf der Erde. Den wenigsten der Kosmosleser dürfte bekannt sein, daß das Helium, jenes merkwürdige Sonnen- und Sternengas, dessen erster sicherer Nachweis auf der Erde in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein so großes Aufsehen erregte, im Weltkriege eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hat. Das Leichtgas ist zweimal so schwer wie Wasserstoff, hat aber die

Eigenschaft, daß es chemisch vollkommen indifferent ist, d. h. mit anderen Elementen keine Verbindungen eingeht. Damit bildet es einen idealen, früher allerdings sehr kostspieligen Füllstoff für Luftschiffe. Da das Gas weder explodiert, noch sonst irgendwie entzündbar ist, bietet es gegenüber dem Wasserstoff noch den Vorteil, daß man es im Luftschiff während der Fahrt auf elektrischem Wege erwärmen oder abkühlen und damit seinen Auftrieb beliebig verändern kann. Auch die Diffusion (Durchdringung) des Gases durch die Ballonhülle ist bei Helium wesentlich geringer als bei Wasserstoff.

Während seit der Entdeckung des Heliums auf der Erde (1895) bis 1917 im ganzen kaum 10 cbm des seltenen Gases hergestellt werden konnten, lieferten allein die Vereinigten Staaten für den europäischen Kampfbplatz in kaum 1½ Jahren 5500 cbm Helium aus den Erdgasquellen in Texas und Oklahoma. Das reichliche Vorkommen von Helium in ganz Nordamerika war wohl schon seit einiger Zeit bekannt, aber erst die Bedürfnisse der Kriegsführung veranlaßten eine gründlichere Untersuchung und Ausbeutung der natürlichen Quellen dieses Edelgases. Wenn hier von einem „reichlichen“ Auftreten die Rede ist, so darf nicht vergessen werden, daß dies lediglich im Verhältnis zum sonstigen Vorkommen des Heliums auf der Erde gemeint ist; selbst die reichhaltigsten Erdgasquellen in Texas enthalten in der



Hauptlinien im Spektrum einer Sonnenprotuberanz.
H = Wasserstoff, He = Helium.

Hauptmischung, die normalerweise aus Methan, Athan und Stickstoff besteht, höchstens 1 bis 2 % Helium, die kanadischen in Ontario und Alberta kaum 0,4 %.

Die Reinherstellung des Gases, von dem die Vereinigten Staaten allein demnächst etwa 2000 cbm täglich gewinnen wollen, beruht auf durchaus wissenschaftlicher Grundlage. Mit Hilfe der Linderischen Versuche zum Zwecke der Verflüssigung der atmosphärischen Luft konnten um das Jahr 1896 die tiefen Temperaturen bis etwa -200°C getrieben werden. Die erfolgreichen Arbeiten auf diesem Gebiete ließen erkennen, daß der Stickstoff bei $-193,5^{\circ}\text{C}$ in den flüssigen Aggregatzustand übergeht, nachdem die Verflüssigung des Sauerstoffs bei $-182,5^{\circ}\text{C}$ bereits Pictet 1877 geglückt war. Die Verflüssigung des Wasserstoffs durch Olszewski (1895) und Dewar führte dann bis zu einer Temperatur von $-252,8^{\circ}\text{C}$. Erst im Jahre 1915 wurde auch diese Grenze durch die Versuche des holländischen Physikers Onnes überschritten, als es diesem gelang, bei etwa -270°C , d. h. nur 3° oberhalb des sogenannten absoluten Nullpunktes, auch das Helium zu einer Flüssigkeit zu verdichten.

Auf diese wissenschaftlichen Erfahrungstatsachen greift die amerikanische Industrie bei der Gewinnung von Helium zurück: Die Erdgase werden auf eine Temperatur von rund -200°C gebracht; als einziges gasförmiges Element verbleibt dann das He-

lium. Praktisch ist es allerdings auch dann nicht ganz rein zu erhalten, sondern mit etwa 20 % Beimischung von Stickstoff und Sauerstoff, doch hat sich gezeigt, daß durch ein überaus einfaches Verfahren auch diese Reste der atmosphärischen Luft sich so gut wie völlig aus der Gas Mischung beseitigen lassen. Dieses Verfahren besteht darin, daß das erhaltene Restgas bei der Temperatur der flüssigen Luft durch einige Röhre mit Holzkohle geleitet wird, die es in einem Zustande verläßt, der für alle praktischen Anwendungen und selbst für die meisten Laboratoriumsversuche vollkommen ausreicht.

Daß mit der Erschließung der amerikanischen Heliumquellen der Preis des Edelgases sich wesentlich verbilligt hat, ist einleuchtend. Während 1 cbm des früher aus Klevit, Euxenit und anderen Mineralien gewonnenen Heliums etwa 46 000 Dollar kostete, ist die gleiche Menge gegenwärtig für etwa 3 Dollar herstellbar.

Die romantische Geschichte der Heliumentdeckung endet mit dieser Preisberechnung, die wieder einmal hauptsächlich Kriegszwecken zugute kommt, zweifellos mit einem Mißklang. Bei der totalen Sonnenfinsternis vom 18. August 1868 fanden gleichzeitig Lockyer, Secchi und Janssen im Spektrum der Protuberanzen neben den bekannten Wasserstofflinien noch eine Anzahl anderer im Gelb, Grün und Dunkelblau, deren Ursprung unbekannt war. Für das unbekannte Sonnengas, dem die Linien zugehörten, wurde von Lockyer und Frankland der Name Helium (Helios = Sonne) vorgeschlagen und auch allgemein angenommen. Der erste Nachweis des Heliums auf der Erde gelang wahrscheinlich dem Amerikaner Gillebrand, der aus dem Mineral Uraninit 1890 ein Gas herstellte, das er für Stickstoff hielt, das aber zweifellos Helium war. Es folgen dann die berühmten Versuche von Ramsay, der das seltene Gas im Klevit und kurze Zeit später selbst in der atmosphärischen Luft nachweisen konnte. Sehr wichtig, wenn auch weniger bekannt, ist die Tatsache, daß das Helium trotz seines Namens in der Sonnenatmosphäre nur spärlich vorkommt. Dagegen bildet es das Hauptkennzeichen der weißen Sterne hoher Temperatur. Die hellsten Sterne der Plejaden, die weißen des Orion und Perseus, die Spika, der Regulus sind solche Heliumsterne. Im Spektrum der sogenannten Neuen Sterne, wie sie z. B. in den Jahren 1901, 1918 und 1920 im Perseus, im Adler und im Schwan in besonderem Glanz auftraten, ist das Helium stets, in den kosmischen Gasnebeln meist vertreten. Die ersten dürftigen Zeichnungen des Heliumspektrums zeigt nebenstehende Abb.; durch die photographischen Untersuchungen von E. Fiedering, Fowler, Start und Paschen kennt man heute über 100 Linien im Spektrum des Heliums, von denen zwei Reihen, ähnlich wie beim Wasserstoff, einem merkwürdigen einfachen Seriene Gesetz folgen. Vom Standpunkte der Chemie, der theoretischen Physik und der Astronomie ist noch die Tatsache von größter Bedeutung, daß die Kerne der Heliumatome mit einem Zerfallsprodukt des Radiums, den sogenannten α -Strahlen, identisch sind. Diese Tatsache wirft gleichzeitig ein Licht auf das Vorkommen des Radiums im Weltall, dem vielleicht eine wichtigere Rolle im Strahlungsgleichgewicht der Fixsterne zukommt, als wir es heute noch ahnen.

R. G.

Das Alter unserer Torfriede. Im 17. und 18. Jahrhundert wurden kleinere und noch

keineswegs planmäßige Versuche gemacht, den Torf oder, wie man damals schrieb, den Turf als Ersatz für das teure Brennholz zu verwenden, so z. B. in der Reichshauptstadt Ulm, wo die stark wachsende Einwohnerzahl zu Sparbarkeit zwang. Als dann im vorigen Jahrhundert die Holzkohle erheblich im Preise stieg, fragte man schon mehr nach Torf; ja, es lohnte sich sogar, die Riede unter Anwendung neuzeitlicher Maschinen auszubeuten. Damit, d. h. vor allem durch die nötige Entwässerung, war es mit dem Wachstum der Riede vorbei. Der große Kohlenmangel unserer Tage wird hier das übrige tun — und nur zu bald vielleicht wird von den Mooren nichts mehr zu sehen sein.

Wann sind diese Torfmoore nun eigentlich entstanden? Man kennt¹ ja den Vorgang des sogenannten „Verlandens“: Pflanzen über Pflanzen wuchern rings um lodende Wassertümpel, sie drängen sich immer mehr vom Rande weg nach der Mitte zu — und müssen alljährlich in den Fluten ertrinken und, von der Luft abgeschlossen, wieder zur Erde werden: Baustoffe für Nieder- und Flachmoore und schließlich auch für die Hochmoore mit gewölbter Oberfläche.

Wenn man vor einer bis zu acht und mehr Meter hohen Torfswand steht, so laden einen die darin sichtbaren heller und dunkler braun gefärbten Schichten ein, ähnlich wie bei den geologischen Schichten, eine Gliederung und damit eine Altersbestimmung herauszubringen. Es wurde im allgemeinen der Beginn der Torfbildung mit den nach der großen Eiszeit zurückgelassenen Seen in Verbindung gebracht, jedoch war man über die darüber verlossene Zeit noch zu keiner Einigung gekommen, bis sich in den letzten Jahren bei der Ausgrabung von Pfahlbauhäusern im Steinhäuser Nied bei Schussenried genaue Anhaltspunkte ergaben. Schon vor 60 Jahren wurden am Rande des genannten Nieds durch D. Fraas Spuren der ersten menschlichen Ansiedelung gefunden und dann später im Nied selbst durch Oberförster Frank Pfahlbauten entdeckt. Durch weitere, in den letzten Jahren planmäßig durchgeführte Ausgrabungen von Prof. Dr. H. Schmidt-Dübingen und Dr. Reinert wurden ganze Dörfer und Zugänge im weiteren Federseebecken nachgewiesen.² Bei diesem Anlaß fanden sich auf dem Grunde des Nieds Zugänge, bestehend aus Holzbelagen mit unterlegten Langhölzern: „Knüppeldämme“, wie sie auch heute noch in ähnlicher Weise auf nassem weichem Grunde erstellt werden. Darüber lagerte eine Torfschicht von 2 bis 3 m. Ergab sich nun aus vergleichenden Untersuchungen, die sich besonders auf die gefundenen Kunsthandwerkerzeugnisse (Artefakte) stützen, für die erwähnten Siedlungen ein Alter von 6000–4000 Jahren, so mußte die Aufschichtung des Torfs etwa in der Zeit von 4000–2000 v. Chr. begonnen haben. Einzelne Riede von großer Mächtigkeit dürften freilich noch etwas älter sein. Wir kämen also bei einem Torfried von 6000–4000 Jahren und einer Mächtigkeit von 2–6 m auf einen jährlichen Zuwachs von $\frac{1}{2}$ –1 mm. Dies erscheint sehr gering, ist aber durch den Aufbau der Moorpflanzen — sie nehmen bei ganz wenig Baustoff doch mit Hilfe des Wassers einen im Verhältnis riesigen Raum ein, solange sie leben — und durch den Zersetzungsvorgang erklärlich. Verschiedene Stoffe machen

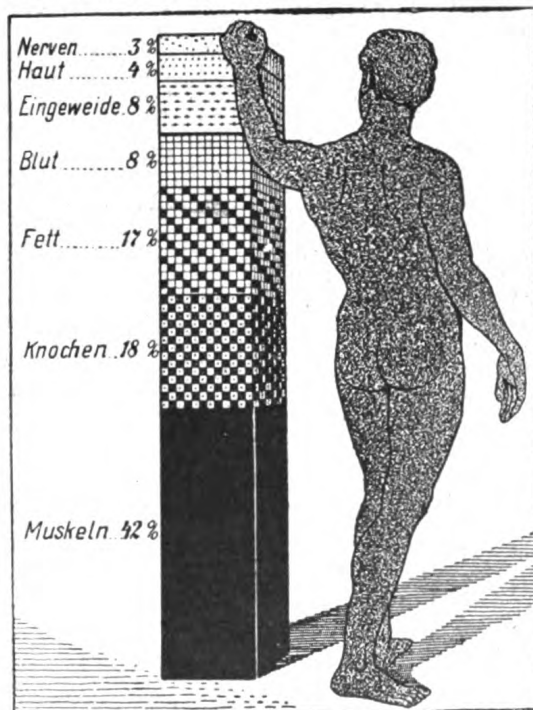
sich außerdem in Gasform frei, währenddem der nach unten zunehmende Druck der Torfmasse wohl den Kohlenstoff anreichert, aber doch eben unter starkem Zusammenpressen des Zellstoffs der Pflanze.

Ob die Torfmoore heute noch wachsen? Wohl selten nur, und zwar in kleinen und sehr abgelegenen Rieden, in denen auch nicht der geringste Eingriff in die Wasserstandsverhältnisse gemacht wurde.

W. Dittus.

Die Organgewichte des menschlichen Körpers.

Sichtet man die Organe des menschlichen Körpers nach ihrer Zusammengehörigkeit und vergleicht dann die Gewichtszahlen der verschiedenen „Systeme“, so kommt man zu einem überraschenden Ergebnis. Man findet nämlich, daß die wichtigsten und wertvollsten Organe, die unser eigentliches Dasein sowohl als Artwesen wie als Persönlichkeit am stärksten bestimmen, und an die wir bei dem Begriff Organ zuerst denken, wie Gehirn, Sinnesorgan oder Verdauungswerkzeuge, an Masse nur den geringsten



Die prozentuale Zusammensetzung des menschlichen Körpers aus den einzelnen Geweben.
(Aus Dr. Kohn, Das Leben des Menschen.)

Teil unseres Körperinhaltes darstellen und gegenüber den niederen Organen und Geweben, wie Muskeln, Knochen, Bindegewebe, Fett, geradezu verschwinden (Abb.). Die Muskeln, das Fleisch des Körpers, nehmen fast die Hälfte des Gesamtgewichts, nämlich 42% ein, ihnen folgen die Knochen mit fast 20% und diesen mit ebensoviele Bindegewebe und Fett, so daß diese drei, als Bewegungssystem zusammengehörigen Gewebsteile schon 77% des normal gebauten Körpers ergeben, bei Athleten oder fettleibigen Personen diese Zahl sogar noch weit übertreffen. Die gesamten Eingeweide des Menschen, die die großen Rumpfhöhlen füllen und Lunge, Magen, Leber, Milz, Darm, Nieren und sonstigen Drüsen in sich vereinigen, erreichen wie das Blut nur 8%

¹ Siehe auch Kosmoshandwörter 1917, S. 8, 1920, S. 159 und 1922, S. 257.

² E. Kosmoshandwörter 1920, S. 60, 94, 119.

des Rauminhaltes, und die beiden edelsten Organsysteme, die Haut mit den Sinnesorganen Auge, Ohr, Geruchsorgan und das Nervensystem: Gehirn, Rückenmark und Nervenfasern bescheiden sich mit 3% Anteil am Aufbau unseres Leibes. Der menschliche Körper ist einer Kiste zu vergleichen, die in einem Niesenvuß von Holzwolle wenige feine Porzellanstücke birgt, ober einem Volk, das über einer Niesenmasse von Alltagsmenschen, die in mehrere niedrige Stände gegliedert sind, eine dünne Oberschicht von Geistesaristokraten trägt, die dem Volkkörper seinen Charakter und Wert verleihen. Wir mögen daran denken, soviel wir wollen, wir mögen es als natürlich und vorbildlich für das Menschengeschlecht aufassen oder kurzerhand den Schluß ziehen, daß die Verhältnisse in der Natur für die Ordnung innerhalb des Menschengeschlechts nicht mustergültig seien, auch hier offenbart sich wie in der Gesamtgliederung der Tierwelt, daß die lebende Natur ohne Zweifel nach aristokratischem Prinzip aufgebaut und eingeteilt ist.

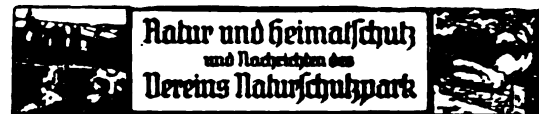
Forschungen in der Arktis. Der amerikanische Forscher Vilhjalmur Stefánsson hat in den Jahren 1914—1918 seine dritte Reise in die arktischen Gebiete Nordamerikas ausgeführt. Von der Küste Alaska drang er nach Nordosten bis etwa 81° n. Br. und 95° w. L. vor. In einem eben erschienenen Werke (*The Friendly Arctic*, Macmillan, London) berichtet er über seine Erlebnisse, geographischen Entdeckungen sowie über andere wissenschaftliche Ergebnisse der kühnen Fahrt. Er konnte u. a. feststellen, daß selbst die dem Festlande nächstgelegenen großen Inseln, Banks-Insel und Viktoria-Insel, in Einzelheiten ihrer Küsten- und Geländegegestaltung wesentlich von dem bisher gegebenen Kartenbilde abweichen. Nordöstlich von der Melville-Insel war in den Karten eine andere große Landmasse eingetragen, König Christianland; allein es gibt dort überhaupt nur mehrere kleine Inseln. Für die nördlichste davon behielt Stefánsson die Bezeichnung König Christianland bei, die größte Insel der Gruppe wurde Voughthead-Insel benannt. Weiter im Westen entdeckte St. die große Vorden-Insel. Auf den Karten falsch dargestellt waren auch Elles Ringnesland und Amund-Ringnesland. Im Kronprinz Gussamer entdeckte St. eine andere bisher unbekannte Insel: Meighenland.

Für das Klima der arktischen Inseln Nordamerikas ausschlaggebend ist vor allem die lange Dauer des Winters. Die Zeit, während der Teiche und kleine Flüsse eisfrei sind, umfaßt auf der Viktoria-Insel vier Monate, auf der Melville-Insel drei Monate; weiter im Norden ist sie noch kürzer, doch hält auch hier der Sommer mit Gras und Blumen, Vögeln und Insekten Einzug. Auf der Herschel-Insel an der Nordküste Kanadas wurden in mehr als 20-jähriger Beobachtungszeit keine so niedrigen Mindesttemperaturen verzeichnet, wie in manchen Orten im Innern Kanadas oder der nordwestlichen Staaten der Union. Der Schneefall ist geringer als z. B. im Staat Montana, ja teilweise ist die Niederschlagsmenge so gering wie in den Wüsten der gemäßigten oder tropischen Zone. Im Sommer kommen sehr hohe Wärmegrade vor, die unangenehmer empfunden werden als die Winterkälte. Von felsigen Böden abgesehen, wo Flechten und Moose vorherrschen, überwiegen im allgemeinen die Blütenpflanzen. Weite Grasfluren sind keine Seltenheit. Auf einigen Inseln sind die Graslandschaften allerdings in ihrer Ausdehnung sehr beschränkt, wie etwa auf der Melville-Insel, die steile Berge und

tiefe Schluchten aufweist. Anderwärts, etwa auf der Banks-Insel, erinnert die Landschaft im Sommer an die baumlosen Prärien Dakotas. Da die Schneedecke nicht sehr tief ist, dient das Gras auch im Winter dem Moschusochsen und dem Karibu als Futter.

Die polaren Grasländer durchstreifen Karibuherden, in denen sich oft weit über zehntausend Stück vereinen, ganz im Gegensatz zu den weniger zahlreichen Herden der Moschusochsen. Auf einigen Inseln gibt es deren überhaupt nur noch wenige, und auf anderen scheinen sie ganz zu fehlen. Eisbären sind in manchen Gegenden häufig, in anderen selten anzutreffen. Sehr groß ist die Zahl der Wölfe, ebenso der weißen und blauen Polarfüchse, die im Sommer, gleich den Eulen, Falken und Mäusen, hauptsächlich von der Jagd auf die unzähligen Lemmings leben. Nicht minder zahlreich sind Gänse, Enten und Schneehühner. Stefánsson wendet sich entschieden gegen die Auffassung, daß die großen Landsäugetiere im Winter die Arktis verlassen. Die Moschusochsen bleiben stets auf einer und derselben Insel, sie wandern überhaupt nicht über das Meereseis. Die Karibu ziehen zwar von Insel zu Insel, aber ihre Herden wandern im Winter teils süd- und teils nordwärts. In ihren nördlichen Standorten überwintern auch Wölfe, Füchse, Lemmings, Hasen, Wiesel, Schneehühner und viele Eulen und Raben. Von den großen Meeres-tieren ziehen Wale und Walrosse nach Süden. Stefánsson und seine Begleiter konnten vier Jahre lang fast ausschließlich von der Nahrung leben, die die Arktis bietet. Selbst weit vom Lande entfernt, lieferte die Jagd auf Seehunde in der Regel den wichtigsten Lebensunterhalt. Durch Anpassung an die Umwelt hat er viel weniger Entbehrungen durchgemacht, als andere Forscher in hohen Breiten: „Die freundliche Arktis“ — das ist der Titel für seinen Reisebericht! Bemerkenswert ist das Vorkommen mineralischer Kohle an verschiedenen Orten, so auf der Banks-, Melville-, Amund-Ringnes- und der Voughthead-Insel.

Über die Eskimo und ihr Leben berichtet der Forschungsreisende ebenfalls Neues, wenn er auch den größten Teil seines letzten arktischen Aufenthalts außerhalb der von Eskimos dauernd bewohnten Gebiete verbrachte. Über den südlichen Teil der Melville-Insel scheinen diese selbst auf ihren Wanderzügen nicht hinausgekommen zu sein. H. Fehling.



Vogelmord durch Ueberlandzentralen (vergl. S. 112). Um einen Kurzschluß zwischen Draht und Eisenmast zu verhüten, beschreibt ein schweizerischer Ingenieur in der Neuen Zürcher Zeitung folgende auch überall in Deutschland nachahmenswerte Einrichtung: „Auf dem kleinen Eisenträger des Spannungsisolators werden kleine Isolatoren angebracht. Setzt sich nun ein Vogel auf das Eisenteil, also neben den Schutzisolator, so verhindert die Masse des Schutzisolators, daß der Vogel mit dem spannungsführenden Draht in Berührung kommen kann. Setzt sich der Vogel auf den Schutzisolator, was naturgemäß eher vorkommen kann, so kann er wohl den spannungsführenden Draht berühren, der aber das Leben des Vogels nicht gefährdet, weil er gegen den eisernen Mast immer noch isoliert ist.“

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Nachberechnung für das 2. Vierteljahr 1923. Leider hat nach kurzem Stillstand ein weiteres Steigen aller Herstellungs- und Betriebskosten eingesetzt. Der „Kosmos“ hat im April den Beitrag möglichst niedrig festgesetzt, um auch unseren weniger leistungsfähigen Mitgliedern das Durchhalten zu erleichtern, sich aber dabei eine notwendig werdende Nachberechnung vorbehalten. Mit dieser Berechnungsweise können wir den Vorteil unserer Mitglieder am besten wahren und den Beitrag auch auf das unumgänglich Notwendige bemessen. In welcher Höhe die Nachberechnung für das 2. Vierteljahr erhoben werden muß, können wir bei Drucklegung dieses Heftes (Ende April) noch nicht bestimmen. Auf dem Umschlag dieses Heftes, der später gedruckt werden kann, können wir die endgültigen Zahlen angeben. Wir rechnen mit etwa 30% und erwarten von unseren Mitgliedern, daß sie diese mäßige, durchaus gerechtfertigte Erhöhung des Beitrags billigen werden.

In den Sommerferien werden unsere Mitglieder oft Gelegenheit finden, für den Kosmos zu werben. Gerade in der schönen Natur an Sommertagen wird man leicht Verständnis finden für eine Zeitschrift, welche die Freude und Lust an der Natur weckt und pflegt. Wir stellen gern Werbebrucksachen zur Verfügung und geben für je zwei neue Mitglieder einen Buchpreis nach Wahl aus der Preisgruppe G unserer Veröffentlichungen.

Bölsche, Bernsteinwald. Dieses Bändchen, das wir als Buchbeilage schon im vorigen Jahre angezeigt hatten, wird immer wieder in Anfragen der Mitglieder angemahnt. Wir sind an der Verzögerung des Erscheinens ohne Schuld und können auch heute nichts Bestimmtes sagen. Von uns aus wird alles geschehen, um den Band doch noch und so bald wie möglich herauszugeben.

Deutliche Namensunterschrift ist bei allen Zuschriften unbedingt nötig. Außerdem muß jede Anfrage, Bestellung, jeder Brief die Angabe des Wohnorts, der Straße, Hausnummer usw. enthalten. Das ist bei einer Mitgliederzahl von etwa 115 000 durchaus nicht Nebensache oder gleichgültig, sondern ist für uns sehr wichtig.

G. Zeyher

So und ähnlich geschriebene Namen sind nur dann richtig zu lesen, wenn man vorher weiß, wie der Schreiber heißt. Wir richten an unsere Mitglieder wiederholt die dringende Bitte, doch bei allen Gelegenheiten (vor allem Zahlungen!) den Namen recht deutlich zu schreiben. Viele Verwechslungen würden vermieden, viel kostbare Zeit könnte gespart werden.

Stuttgarter Tiergarten. Ein Tiergarten nach dem anderen muß in Deutschland schließen, die wirtschaftlichen Verhältnisse zwingen ihn dazu. Einer der wenigen, die heute noch bestehen, ist der

Stuttgarter Tiergarten. Er wird von einem Verein getragen, der zum größten Teil aus Kosmos-Mitgliedern besteht, an seiner Spitze steht unser Herr Keller. Auch dieser Tiergarten hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen, setzt sich aber trotz allem durch. Die große Last müssen aber einige wenige Tierfreunde tragen. Vielleicht kann aber auch von unseren anderen Mitgliedern gelegentlich geholfen werden. Der Stuttgarter Tiergarten ist für alle Zusendungen und Spenden dankbar, sie sind an seine Anschrift: Stuttgart, Pfizerstraße 5, zu richten. Bei Stiftungen von Tieren empfiehlt sich zuerst unter Berufung auf den Kosmos-Anfrage bei dem Vorstand, Pfizerstraße 5. Die Tiere selbst sind an den Stuttgarter Tiergarten, Stuttgart, Doggenburg, zu schicken. Die Tiere werden liebevoll gepflegt und verständnisvoll behandelt. Allen Stiftern ist der Dank der Stuttgarter Tierfreunde gewiß.

In Würzburg hält Herr Dr. Seel, Wolframsstraße 1/1, im Monat Juli und August einen mikroskopischen Vohrgang ab. Anmeldungen sind unmittelbar an Herrn Dr. Seel zu richten.

Aber den **Kosmos-Baukasten-Elektrotechnik** liegt folgendes Urteil vor: Ich muß gestehen, daß ich das Studium Ihres Baukastens mit dem „bißchen Material“, zu dem die umfangreiche Anleitung nicht recht zu passen schien, mit etwas Mißtrauen aufnahm. Aber, wer nach 48 Stunden mit wenig Unterbrechungen noch am selben Fleck saß und eine Versuchsreihe nach der andern durchprobte, war ich. Ihre Arbeit darf füglich als pädagogisches Meisterwerk angesprochen werden. Zu Geschäftszwecken und als Beschäftigungsmittel möchte ich den Kasten in allererster Linie empfehlen. Der Schüler der oberen Klassen, der Lehrling, der Arbeiter, der technische Beamte, der Lehrer, sie alle werden sich für billiges Geld reichen Gewinn und angenehme Stunden verschaffen. Ich werde den Kasten auch weiterhin empfehlen und danke Ihnen für Ihre vorzügliche Arbeit. Bezirkslehrer S., Walsthal.

Humboldt-Hochschule Berlin. Die Kosmos-Mitglieder können zu ermäßigten Gebühren an den Vorlesungen, praktischen Übungen und Studienreisen teilnehmen, die von dieser freien Volkshochschule Groß-Berlin veranstaltet werden, da der Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, korporatives Mitglied des „Wissenschaftlichen Zentralvereins Humboldt-Hochschule“ ist. Hörerkarten und Vorlesungsverzeichnisse gibt die Geschäftsstelle der Humboldt-Hochschule, Berlin C 2, Neue Friedrichstr. 53 bis 56 II, Zimmer 88, aus.

Eine geologische Studienreise durch Thüringen, den Frankenwald, das Riedelgebirge zum Frankenjura (Anna, Leuchtenburg, Saalfeld, Lobenstein, Gölental, Riedelgebirge, Runa und Steffelberg) zur Einführung in die Geologie findet vom 23.—29. Juli statt. Nähere Auskunft durch Dr. Meinede, Nordhausen (Thür.).

Kunstformen der Natur. Die Mikroskopier aus unserem Mitgliederkreise machen wir auf die im letzten Heft des „Mikrokosmos“ erschienene

Arbeit von A. Mäldner, Hermsdorfer Foraminiferen aufmerksam. Zu diesem Aufsatze kann von der Geschäftsstelle des „Kosmos“ Untersuchungsmaterial geliefert werden. Dort ist auch eine große Auswahl in Dauerpräparaten von Foraminiferen, Diatomeen, sowie aus allen naturwissenschaftlichen Gebieten am Lager, sowohl in Reihen nach besonderen Gesichtspunkten zusammengestellt, wie auch in Einzelpräparaten, die Mitglieder zu Vorzugspreisen beziehen können.

Kosmos-Mikroskope

Modell C.



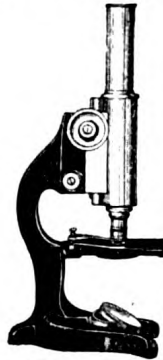
Grösseres Stativ, im weitesten Sinne ausbaufähig. Für die speziellsten wissenschaftlichen Arbeiten auf allen Gebieten verwendbar.

Man verlange die Liste der Ergänzungsapparate und der Ergänzungsoptik.

Modell B.

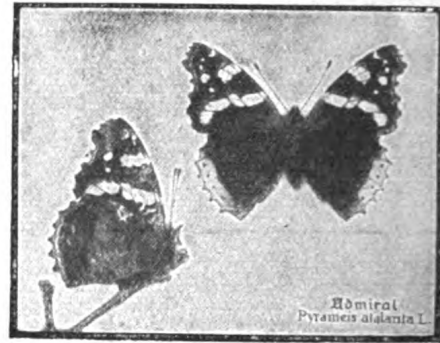
Schul- und Liebhaberstativ
Einstellung durch Zahn
und Trieb

Mikrometerschraube
Revolverscheibenblende
Vergrößerung bis 750



Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Wenn man von Ferienwanderungen Genuß und Gewinn haben will, so versehen man sich rechtzeitig mit den dafür erwünschten Instrumenten und Geräten. Dem Wanderfreunde liefert die Geschäftsstelle das bewährte Kosmos-Prismenglas, ein Instrument von hervorragender Leistungsfähigkeit mit 6- und 8facher Vergrößerung.



Schmetterlinge

als Wandschmuck oder Zeichenvorlagen
unter Glas und Rahmen präpariert.

I. Tagfalterlinge.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Baumweißling | 10. Admiral |
| 2. Großer Kohlweißling | 11. Tagpfauenauge |
| 3. Kaisermantel | 12. Zitronenfalter |
| 4. Landkarte u. Blutfleck | 13. Damenbrett |
| 5. Segelfalter | 14. Osterluzeifalter |
| 6. Eisvogel | 15. Perlmutterfalter |
| 7. Aurorafaller | 16. Goldene Adt |
| 8. Kleiner Fuchs | 17. Schwalbenschwanz |
| 9. Trauermantel | 18. Apollo |

II. Nachtfalterlinge.

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Eichenkarmin | 4. Blaues Ordensband |
| 2. Pappelfalter | 5. Eichenfalter |
| 3. Weinschwärmer | 6. Brauner Bär |

Für Mitglieder Vorzugspreise.

KOSMOS, Gesellschaft der Naturfreunde, STUTTGART.

Die Feinde

der Land- und Forstwirtschaft.

Dieser Atlas der bekanntesten Schädlinge und Krankheiten beginnt jetzt zu erscheinen. Er soll aufklären und die dringend nötige

Schädlingsbekämpfung

unterstützen. Ausführliche Ankündigungen dieses neuen Lieferungswerkes werden auf Wunsch gerne zugesandt. Die Hefte 1 und 2 sind erschienen. Jedes Heft kostet Ende April M 4000.—.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Der in zwei Ausführungen vorrätige Kosmos-Taschen-Kompaß ist jedem Wanderer unentbehrlich; erwünscht ist der Kosmos-Höhenmesser mit drehbarer Höhenkala, der auf 20 Meter genaues Ablesen ohne Berechnung gestattet. Das Kosmos-Barometer, von dem auch ein besonders für Wanderungen geeignetes Modell herausgebracht wurde, — das Kosmos-Taschen-Barometer in seinem Lederetui —, läßt Enttäuschungen durch unvorhergesehen verregnete Tage vermeiden. Kurvenmesser und

fäferarten, deren Entwicklungsdauer je nach den klimatischen Verhältnissen der einzelnen Gegenden 3 oder 4 Jahre (Melolontha melolontha L. = vulgaris F.) und 4 oder 5 Jahre (Mel. hippo-astani F.) beträgt. Beide Arten verhalten sich auch sonst in mancher Hinsicht biologisch verschieden. Über die Lebensweise der Malfäfer in Deutschland ist jedoch verhältnismäßig nur wenig bekannt, obwohl in jedem Jahre, oft bedeutende, Schädigungen an Kulturpflanzen aller Art entweder durch die Käfer selbst oder durch ihre Larven, die Engerlinge, stattfinden. Deshalb veranstaltet die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem bereits seit einer Reihe von Jahren über das Auftreten der Malfäfer und Engerlinge in ganz Deutschland besondere Umfragen, die außer zur wissenschaftlichen Erforschung der Schädlinge

Entwicklungsgeschichte

des Weltalls, des Lebens und des Menschen.



Vom Reptil zum Vogel. Das Bild zeigt eine vermutliche Vorstufe (den Urvogel Archaeopteryx) zum Reptilvogel und späteren echten Vogel, auch wie diese der Forscher G. Seilmann sich denkt. Reste von einer solchen Vorstufe sind bislang jedoch nicht aufgefunden worden. (Bildprobe aus Behm, Entwicklungsgeschichte.)

Dem gegenwärtigen Stand des naturwissenschaftlichen Gesamtforschens entsprechend kurz zusammengefaßt und allgemein verständlich dargestellt von **Hans Wolfgang Behm.**

Mit vier farbigen Tafeln, 1 erd- und entwicklungsgeschichtlichen Tabelle und 463 Abbildungen im Text. Diese Darstellung des Gestaltwandels alles Toten und Lebendigen soll dem Verlangen jedes Menschen nach Klarheit über Werden und Wechsel des Weltganzen und seine eigene Stellung darin ein erster, zuverlässiger Begleiter werden. Die große Zahl der anschaulichen Abbildungen ergänzt den absichtlich kurz gehaltenen Text. Diese Entwicklungsgeschichte wird gerade jetzt, wo so vieles, das sich fruchtbar zu entwickeln schien, zusammenbrach, willkommen sein. Alles uns jetzt Entführte ist eben doch nur abgestoßene Schlacke, hinter der sich das Neugefaltende schlummernd verbirgt. Als ein wesensgleiches Stück aller Schönheit in der Natur, alles lebendig Sprudelnden sieht sich der Mensch.

Der starke prächtige Band (in Format des Kosmos-Handweisers) kostet in Halbleinen gebunden Ende April M 26 000.—, für Mitglieder nur M 22 800.—.

Granch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Schrittzähler ergänzen die Ausrüstung. Für jede Art naturwissenschaftlicher Betätigung liefert die Geschäftsstelle den gesamten Bedarf; für den Geologen Hammer usw., für den Botaniker und Entomologen gleichfalls alles, was er braucht. Kosmos-Mitgliedern wird zu Vorzugspreisen geliefert. Wir bitten, bei Bedarf Angebot einzufordern.

Die Malfäferflugjahre fallen nicht überall in die Schaltjahre, sondern Malfäferschwärme treten in jedem Jahre in verschiedenen, oft eng begrenzten Bezirken auf. Wir haben in Deutschland als Kulturschädlinge zwei Mal-

auch dazu führen sollen, mit möglicher Sicherheit die Malfäferflugjahre für die verschiedenen Gegenden Deutschlands voraussagen, damit eine erfolgreiche Bekämpfung rechtzeitig einleiten kann. Die Umfrage der vorigen Jahre, deren reichhaltiges Material zur Zeit bearbeitet wird, soll in diesem Jahre fortgesetzt werden. Es ergibt daher an alle Naturfreunde, insbesondere Käfersammler, Forstleute, Gärtner, Landwirte und Lehrer, wiederum die Bitte, an diesem Unternehmen mitzuarbeiten durch Mitteilung ihrer Beobachtungen auf einem Fragebogen, der von der Biologischen Reichsanstalt und den Hauptstellen für Pflanzenschutz kostenlos zugestellt wird und unfrankiert zurückzusenden ist. Es empfiehlt sich jedoch, die Beobachtungen nicht vor Ende Juni abzuschließen.

Insektensammelgeräte

Insektenkästen, mit unsichtbarem Kittfalz, vollkommen staubdichter Verschluss, Innenraum ausgelegt, gebrauchsfertig einschließlichs Glas.
Größe 15/20, 19/25, 30/40, 35/40, 36/45, 40/47, 42/51 cm.

Raupen-Zuchtkästen, Ober-, Seiten- u. Rückwand aus Drahtgaze. Glastüre.
Bodenfläche 18/25 cm, Höhe 30 cm

" 20/28 " " 38 "
" 25/38 " " 45 "

Insektenchränke mit 6, 8 und mehr Rahmen.
Auf Wunsch Anfertigung in jeder beliebigen Größe unter Berücksichtigung besonderer Wünsche.

Spannbretter, aus welchem Lindenholz, verstellbar. Gesamtbreite 10 und 15 cm, Gesamtbreite feststehend 6, 7, 8, 9 1/2 u. 12 cm.

Mikro-Spannbretter für aller kleinste Falter.
Zu dem Tischbrett v. 18 x 17 cm werden geliefert.

5 Spannbrettchen 36 mm lang, Rinne 1 mm
5 " 36 " " " 1 1/2 "
5 " 50 " " " 2 "

Netzbügel, zusammenlegbar, mit Messingzwingen, 4 teilig, sehr stabil.

Einschlagnipen, Sammelgläser, Schwefeläther, Pinzetten, Präpariernadeln, Etiketten, vorgebruckt, für Käfer od. Schmetterlinge, Botanikerbüchsen.

Für Mitglieder Vorzugspreise.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Der Kosmoskalender

erscheint auch in diesem Jahr für 1924 rechtzeitig. Bestellungen werden schon jetzt entgegengenommen.

Sinaus in Feld und Wald.

Treue Begleiter für die Wanderungen des Naturfreundes sind die zuverlässigen Kosmosbücher, von denen wir nachstehend einige empfehlen:

Detectivstudien in der Vogelwelt. Von Dr. Kurt Floerke. Gewölle und Federkränze. Neues aus der Speisekammer unserer Vogelwelt. Geheftet nur M 3000.—, für Mitglieder M 2400.—.

Die Vögel des deutschen Waldes. Von Dr. Kurt Floerke. Ein Buch, auf glänzender Naturbeobachtung aufgebaut, das Sinn, Verständnis und nicht zuletzt Liebe für unsere heimischen Sänger weckt. Geheftet M 3000.—, für Mitglieder M 2400.—.

Der Sammler. Von Dr. Kurt Floerke. Eine leichtverständliche Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln von Mineralien, Pflanzen und Tieren. Gebunden M 7000.—, für Mitglieder M 6000.—.

Der Naturschutz. Von Dr. Konrad Guenther. Eine lebendige Schilderung der unberührten Natur, eine Warnung vor Raubbau und Naturverwüstung, die heute besonders not tut. Reich bebildert. Geheftet M 3800.—, für Mitglieder M 3250.—, gebunden nur M 5300.—.

Pilzbüchlein I/II. Von W. Obermeyer. Zwei Bändchen, von denen das erste die essbaren, das zweite die giftigen Pilze enthält, mit vielen farbigen Tafeln. Beide Teile zusammen M 4200.—, für Mitglieder M 3600.—.

Handbuch für Naturfreunde. Band I. Anleitung zur Naturbeobachtung auf den Gebieten der Meteorologie, Geologie, Botanik und Blütenbiologie. Herausgegeben von R. C. Rothe und Dr. Chr. Schröder. Geheftet M 4200.—, für Mitglieder M 3600.—.

—, — Band II. Anleitung zur prakt. Naturbeobachtung auf den Gebieten der Planktonkunde, Zoologie, Tierpräparation und Lebendphotographie. Herausgegeben von Dr. Chr. Schröder. Geheftet M 4200.—, für Mitglieder M 3600.—, in Leinen gebunden (nur Band II) für Mitglieder nur M 6000.—.

Alle Preise sind nach dem Stand von Anfang Mai 1923 angegeben worden.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.





KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Das Mimikry-Problem.

Eine Umschau. von Professor Dr. Janson.

Seit den Tagen, da der Darwinismus die Welt zu erobern begann, hat der Mimikrybegriff sich mannigfaltige Fassungen und Umbildungen gefallen lassen müssen; er teilt dieses Geschick ja mit so manchen andern naturwissenschaftlichen Begriffen. Ursprünglich verstand man darunter ganz allgemein die Tatsache, daß viele Tiere und auch manche Pflanzen in Farbe, Zeichnung und Form eine auffallende Ähnlichkeit mit belebten oder unbelebten Gegenständen ihrer Umgebung zeigen, eine Übereinstimmung, die ohne weiteres die Frage entstehen ließ: Welche Bedeutung mag diese Erscheinung für den Nachahmer haben? Und da sah man den „Zweck“ dieser Übereinstimmung in einem erhöhten Schutz, den die Trachtähnlichkeit dem Träger gewähre. Hier tritt gleich zu dem Begriff der Mimikry ein neuer, der Zweckbegriff, über den hier nicht gestritten werden soll; sicher ist nur, daß wir ihn bei der Betrachtung biologischer Verhältnisse und Vorgänge schwer entbehren können. Hatte so die ältere Auffassung unter Mimikry ganz allgemein die schützende Ähnlichkeit mit der Umgebung verstanden, so verengerte man später den Begriff derart, daß man ihn nur auf Fälle von Trachtähnlichkeit zwischen Tier und Tier anwandte, wenn etwa ein wehrloser Schmetterling einer wehrhaften und daher gemiedenen Wespe täuschend ähnlich sah. Erst in neuerer Zeit kehrt man wohl wieder zu der alten, weiteren Fassung des Begriffs zurück, und zwar mit Recht, denn weder die Frage der Deutung dieser Übereinstimmung noch die nach ihrer Entstehung wird wesentlich davon berührt, ob es sich um einen belebten oder einen unbelebten Gegenstand in der Umwelt handelt; dem Vorbild fällt jedenfalls eine ganz passive Rolle bei dieser Erscheinung zu.

Stellen wir zunächst das eine fest: An der Tatsache selbst, an der oft geradezu verblüffen-

den Ähnlichkeit zwischen Modell und Nachahmer kann niemand zweifeln. Wer — um nur eins der auffallendsten Beispiele hervorzuheben — nur einmal aufmerksam einen der indischen Tagfalter betrachtet hat, bei denen die Unterseiten der Flügel in so vollkommener Weise Blättern gleichen, daß Haupt- und Nebenadern, Farbe und Form, ja oft sogar vorgetäuschte Fraßstellen eine fast völlige Übereinstimmung mit der Umgebung bewirken, ist von der Tatsache überzeugt und wird es noch mehr, wenn er sieht, welche leuchtenden Farben der Falter hat, sobald er die Flügel auseinanderklappt und deren Oberseiten zeigt. Wenn auch gerade die außereuropäischen Länder eine große Zahl solcher auffallenden Mimikrybeispiele geben, so braucht man doch nicht so weit zu schweifen; auch unsere heimische Tierwelt bietet deren eine ganze Menge. Sie fehlen in keiner einzigen Tierklasse, von den höchsten Säugetieren herab bis zu den einfachsten Formen, wenn auch gerade die Insektenwelt die auffallendsten Beispiele solcher „Nachäffung“ stellt.

Als diese Fälle zuerst um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts allgemeiner in der Welt der Gebildeten bekannt wurden, begann ein eifriges Suchen nach Ähnlichem. Berufene und noch mehr Unberufene begaben sich auf dieses interessante Forschungsfeld, und bald mehrte sich die Zahl der Mimikrybeispiele derart, daß sie schier unendlich zu sein schienen. Teils gehörten sie zur Reihe der „verblüffenden“ Beispiele, die meisten aber waren mehr oder weniger an den Haaren herbeigezogen und hielten der später einsetzenden strengeren Kritik nicht stand. Trotz allem: Die Lehre von der schützenden Ähnlichkeit drang in immer weitere Kreise und wurzelte unter den zünftigen Zoologen wie unter den gebildeten Naturfreunden so fest, daß Zweifel an ihrer Richtigkeit erst verhältnismäßig spät auf-

traten und vor allem erst spät aus den Reihen der Zoologen laut wurden. Das erschien ja alles so einfach, so überzeugend: Der Vorteil regiert die Welt; weshalb sollten da die Tiere von diesem Nutzen, den die schützende Ähnlichkeit im Kampf ums Dasein gewähren mußte, nicht Gebrauch gemacht haben?

Die Zahl der Zweifler mehrte sich aber von Jahr zu Jahr, und sie mußte anwachsen, sobald man sich nicht mit der Feststellung der Tatsachen begnügte, sondern immer mehr mit der Frage nach der Bedeutung und Entstehung beschäftigte, mit dem Wozu, Woher und Wie. Man fand ganz auffallende Übereinstimmungen in Zeichnung, Farbe und Form zwischen Tieren, die in räumlich weit auseinander liegenden Gebieten, ja in ganz andern Erdteilen lebten, so daß von irgendeinem Vorteil für die Nachäffung des einen Trägers durch den andern doch wohl kaum die Rede sein konnte, und in Ermangelung einer befriedigenden Erklärung griff man in der Verzweiflung zum Begriff des Zufalls, der diese Übereinstimmung geschaffen haben sollte, oder zur Annahme von Wanderungen, die die beiden ähnlich aussehenden Arten weit auseinander geführt hätten. Und man fand weiter Fälle, wo offenbar der Vorteil, den der eine Teil aus der Nachäffung des andern ziehen sollte, sich nicht nur nicht nachweisen ließ, sondern sich sogar als ein Nachteil zu erkennen gab. Und endlich konnte, so in dem Schulbeispiel von der Übereinstimmung ganz verschiedener Schmetterlingsarten, von denen die einen wegen ihres schlechten Geschmacks von den Vögeln gemieden und deshalb in Form, Farbe und Verhalten von andern nachgeahmt erschienen, nachgewiesen werden, daß die Frage nach der Ungenießbarkeit der vorbildlichen Art auf äußerst schwachen Füßen stand.

So darf und muß man sagen, daß das Problem der Mimikry heute weniger geklärt zu sein scheint als je seit seinem Bestehen. Die meisten heute lebenden Naturforscher erklären sich den Verlauf, die Entstehung der Nachahmung, ungefähr so: Der Nutzen, der dem Träger eines ähnlichen Trachtkleides erwächst, ist in vielen Fällen als sicher anzunehmen, in andern noch zweifelhaft, aber im allgemeinen als gegeben vorauszusetzen. Irgendeiner der Vorfahren eines heute durch seine Ähnlichkeit mit der Umgebung geschützten Tieres, etwa eines Schmetterlings, erwarb zuerst im Verlaufe seines persönlichen Lebens eine leise Übereinstimmung, die ihm einen Vorteil vor seinen Mitbrüdern gewährte. Wechsel der Nahrung, Beleuchtung, Temperatur, überhaupt Reize der Außenwelt mögen diese

erste Abweichung vom Normalen hervorgebracht, Gebrauch oder Nichtgebrauch sie nach der alten Lehre Lamarcks verstärkt oder geschwächt haben; im ersten Falle konnte sie durch Vererbung auf die folgenden Geschlechter übertragen und im Falle eines durch lange Zeiten wirkenden, gleich gerichteten Reizes der Umwelt immer mehr gefestigt, die Ähnlichkeit so vermehrt werden; im andern Falle verschwand die Abweichung wieder. Was aber die Einzelheiten des Verlaufs angeht, so würde eine Umfrage heute wohl kaum zwei vollkommen übereinstimmende Ansichten zutage fördern; wie das Anwachsen der Abänderungen im Laufe einer langen Geschlechterreihe sich vollzog, ob die natürliche Auslese tatsächlich die Bedeutung hat, die die Darwinisten ihr zusprechen, vor allem, ob sie tatsächlich Neues schaffen kann oder nur Unbrauchbares ausmerzen, ob eine Abweichung vom Normalen nur dann eintreten kann, wenn die Keimzellen von den Reizen der Außenwelt beeinflusst werden, oder ob es genügt, daß die übrigen Körperzellen davon getroffen werden, ob die „Anpassungen“ sich aus kleinsten Anfängen entwickelten oder plötzlich als „Mutationen“ sprungweise auftraten und sogleich vererbbar waren, ob endlich die Nachahmer sich dessen bewußt sind, daß ihre Tracht ihnen Schutz gewährt oder ob sie rein triebmäßig solche Umgebung auffuchen, in der ihr Kleid verschwindet: Das alles sind Fragen, die heute auch von den Fachleuten sehr verschieden beantwortet werden.

So steht neben der einen Tatsache, daß die Übereinstimmung in Farbe, Form und Zeichnung zwischen manchen Tieren und ihrer Umgebung, insbesondere zwischen Tier und Tier, nicht abgeleugnet werden kann und in manchen Fällen geradezu verblüffend ist, die andere, daß es an einer ausreichenden Erklärung des Mimikryproblems heute noch völlig fehlt. Weder die Physiologen noch die Deszendenztheoretiker vermögen sie zu geben. Wenn die Anzeichen nicht trügen, wird eine Lösung des Rätsels eher von jenen als von diesen zu erwarten sein, d. h. vom Experiment. Ehe man daran gehen kann, diese höchst verwickelten Erscheinungen, die uns als Mimikryfälle vorliegen, zu deuten, wird man noch genauer feststellen müssen, ob und wie Farbe, Zeichnung und Form durch Abänderungen in der Ernährung, durch Wechsel von Hell und Dunkel, von lang- und kurzwelligen Lichtstrahlen, ferner durch Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit und viele andere äußere Reize beeinflusst werden. Gewiß ist von allen diesen Teilfragen manches schon

klargestellt worden. Aber zu einer Lösung des Mimikryproblems genügt das noch lange nicht. Wir beginnen gerade jetzt erst, in das Wesen der Vererbung einzudringen. Und dazu tritt noch ein anderes. Die Ähnlichkeiten in Farbe, Zeichnung und Form geben sich als solche nur unserem Menschenauge zu erkennen, und alle Annahmen über ihre Bedeutung als Schutzmittel ruhen auf der als selbstverständlich erachteten Voraussetzung, daß das tierische Auge die Dinge der Umwelt wenigstens im allgemeinen so sieht, wie das unsrige. Schon heute dürfen wir sagen, daß das nicht zutrifft. Weitauß die meisten Tiere sind viel kurzlichtiger als wir Menschen, und selbst die leuchtenden Bänder und Farbflecke auf den Flügeln der Schmetterlinge werden nur von wenigen Tieren als solche erkannt werden. Um so weniger kann man verstehen, wie die oft bis ins einzelne gehende Übereinstimmung zwischen Vorbild und Nachahmer nötig war, um diesem einen Vorteil zu gewähren; eine Ähnlichkeit in groben Zügen würde doch genügen. Auch die Annahme, daß die Tiere, die für die Mimikry in Frage kommen, die Farben so sehen wie wir Menschen, hat sich als irrig erwiesen; es scheinen tatsächlich für die weitaus meisten die Farben nur so weit einen

Unterscheidungswert zu haben, als Helligkeitsunterschiede mit ihnen verbunden sind. Und endlich: Was wissen wir denn vom Seelenleben der Tiere? Rein gar nichts, sobald wir nur ein wenig im System des Tierreichs abwärtssteigen. Sind der Kiefernchwärmer oder das Ordensband, die aufgeschreckt rasch den schützenden Baumstamm aufsuchen, oder die Raupe des Birkenspanners, die ein dürres Astchen vor-täuscht, sich des Schutzes bewußt, der ihnen durch die Übereinstimmung gewährt wird, weiß der Schmetterling, daß er einer stachelbewehrten Wespe so ähnlich ist? Wir können nichts darüber aussagen, höchstens vermuten! Im Siegeszuge des Darwinismus glaubte man alle diese Hindernisse im Sturmschritt nehmen zu können; die Zeit der Ernüchterung mußte kommen. Was feststeht, das sind lediglich die Tatsachen; ihr Werden und Wesen zu verstehen und zu erklären, bedeutet eine sehr viel schwierigere Aufgabe. Und so gilt von der Mimikryfrage das-selbe wie von so vielen andern Problemen: Wir müssen offen eingestehen, daß wir sie heute noch nicht beantworten können, und dürfen nur der Hoffnung Raum geben, daß die Zukunft uns einmal auch dieses Rätsel lösen wird.

Merkwürdige „Regenfälle“.

von Dr. Georg Stehli.

Zu den Naturereignissen, die so lange als Wundererscheinungen angestaunt wurden, bis nüchterne wissenschaftliche Beobachtungen ihr wahres Wesen erklärten, gehören jene merkwürdigen „Regenfälle“, bei denen Dinge niederfallen, die für gewöhnlich nicht im Luftraum vorkommen, wie lebende Tiere, Pflanzen, Blut, Schwefel und was dergleichen mehr ist. Plötzlich findet sich irgend etwas auf dem Erdboden, von dem kein Mensch weiß, woher es gekommen ist. Man kennt die Entstehungursache nicht; das plötzliche Vorhandensein kann unmöglich mit rechten Dingen zugehen; also sagt der Volksglaube: Es ist vom Himmel gefallen. Die Erklärung ist ebenso einfach wie einleuchtend.

Wahrhaft zahllos finden sich aus älterer Zeit Nachrichten über „Blutregen“. Das Wort hat nicht gerade einen anheimelnden Klang, und es mag gar seltsam berühren, wenn man plötzlich vom hohen Himmel herab in Strömen ein rotes Raß herabfallen sieht, das bedenklich an den „ganz besonderen Saft“ erinnert, der unser

Lebenssträger ist, oder wenn kleine Wassertümpel sich plötzlich — in der Regel geschieht dies binnen einer einzigen Nacht — lebhaft blutrot färben. Kein Wunder, daß diese Erscheinung im Mittelalter als ein Vorzeichen naher Kriegsgefahren oder Landplagen gedeutet wurde. Es ist heute schon genugsam bekannt, daß der Blutregen, der in vulkanischen tropischen Ländern, wie z. B. auf der Insel Java, wiederholt vorkommt, bei uns aber sehr selten ist, durch Milliarden von mikroskopisch kleinen einzelligen Algen aus der Gattung *Sphaerella* (Abb. 1)¹ hervorgerufen wird, die dem Regenwasser die seltsame rote Farbe verleihen. Diese Blutalgen (und zwar *Sphaerella nivalis*) sind es auch, die den Schnee der Alpen und fast aller Hochgebirge Europas, auch der Polar-gegenden häufig rosen- oder dunkelrot färben. Damit ist aber diese Erscheinung noch lange nicht restlos geklärt; denn bei der chemischen Unter-

¹ Außer der Blutalge *Sphaerella pluvialis* kann auch noch ein anderer Mikroorganismus, das Geißeltierchen *Euglena sanguinea* (Abb. 2), kleinere Wasserbecken in „Blutlachen“ verwandeln.

suchung eines solchen Blutregens auf Java fand man neben den Blutalgen auch noch eine verhältnismäßig große Menge von sehr fein zerteiltem, mineralischem, gelblichbraun gefärbtem

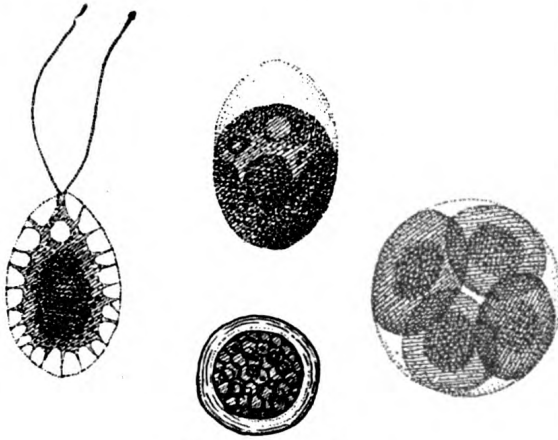


Abb. 1. Blutalgen.

Staub von zweifellos vulkanischem Ursprung. Und damit kommen wir zu den besonders in den Tropen häufigen Staubrege, deren Ursache fast ohne Ausnahme in die Lüfte gewirbelte Erdschichten, besonders Aschen von vulkanischen Ausbrüchen sind. Gerade solche Vulkanaschen erhalten sich ja recht lange in der Luft schwebend und werden von den oberen Strömungen unter Umständen oft über geradezu erstaunlich weite Strecken mit fortgeführt und als Staubrege wieder abgesetzt.

Nie werde ich den Augenblick vergessen, als ich an einem Maientag auf einer hochgelegenen Schwarzwaldwiese lagerte, und aus dem vor mir liegenden, über eine Stunde entfernten Wald plötzlich ein graugelber Rauch aufstieg. Brennt es dort? Das wirbelt und wogt in der Luft durcheinander, und immer schneller drängt es sich vorwärts. Nein, das ist kein Brand. Immer näher kommen diese nebligen Schwaden und schlagen ihre gelben Arme um mich.



Abb. 2. *Euglena sanguinea*.

Ich stehe mitten in einem Blütenstaubrege. Ja, Blütenstaub ist's, von den ungezählten Fichten unserer Wälder. Das ist des Rätsels Lösung! Da klebt mir der Blütenstaub auf meiner Kleidung, dort liegt er zwischen Gras und Kraut hineingepeitscht, und dort schwenkt ihn der Sturm in rasendem Wirbeltanz ins nasse Grab. Auf dem Wasserpiegel des nahen Weihers schwimmen Millionen und aber Millionen gelber

Staubkörner. Es hat also richtig „Schwefel“ geregnet.

Bergegenwärtige man sich die schreckliche Wirkung, die ein solcher Schwefelregen, gepaart mit einem starken Gewitter, in früherer Zeit anrichtete! Wenn es zugleich Feuer und Schwefel regnete! Krieg oder Pest war im Anzug, oder der Weltuntergang, vor dem man sich so sehr fürchtete, stand nahe bevor.

Was fällt nicht noch alles vom Himmel! Da finden wir auf unserem Spaziergang nach einem starken Gewitterregen den Weg massenhaft bedeckt mit kleinen fadenförmigen Würmern. Die Tatsache, daß sich diese Tiere ganz plötzlich an Stellen finden, wo sie sicher kurz vorher nicht vorhanden waren, genügt dem Volke, um an einen Wurm Regen zu glauben. Und doch ist auch diese Erscheinung leicht zu erklären. Diese kleinen Fadenwürmer (*Mermis nigrescens*) lagen zusammengerollt ruhig in der feuchten Erde, wohin sie nach erlangter Reife aus der Leibesöhle gewisser Insekten (Eintagsfliegen, Käfern), in der sie als Larven gelebt haben, ausgewandert sind. Nach dem warmen Regen setzten sie sich langsam in Bewegung und erschienen nun für einige Zeit auf dem Boden oder dem Laubwerk niederer Sträucher.

Oder der Froschregen, der von gesellschaftlichen Wanderungen junger Grasfrösche herührt, die, zur völligen Froschgestalt gelangt, sich aus dem Wasser und auf das Land begeben, und zwar oft gelegentlich und durch einen einfallenden Regen in solchen Scharen hervorkommen, daß die alte Sage eine sehr natürliche Erklärung findet. Schon der alte Zoologe Rösel v. Rosenhof, ein überaus scharfsinniger Beobachter unserer Tierwelt aus dem 18. Jahrhundert, hatte die wahre Ursache des Froschregens richtig erkannt. „Wenn ich aber zuweilen diese meine Meinung anderen entdeckte“, schreibt er in seiner lehrreichen „Natürlichen Historie der Frösche hiesigen Landes“ (Nürnberg, 1758), „so verlachten sie mich und behaupteten mit aller Dreistigkeit, daß sie mehr als einmal den Froschregen gesehen hätten. Wenn ich dieselben aber fragte, ob ihnen denn bei einem solchen Regen auch Frösche auf den Leib gefallen wären, so sagten sie entweder, daß sie sich dessen nicht mehr erinnerten, oder sie mußten gestehen, daß solches nicht geschehen. Diejenigen aber, welche behaupteten, sie hätten vor dem Tor zu eben der Zeit Frösche regnen sehen, da es auch in der Stadt geregnet, wußten mir auf die Frage, warum dann in der Stadt keine

* Bgl. dazu Rosmoß-Sandw. 1911, S. 458.

Frösche wahrgenommen worden, keine Antwort zu geben. Was nun aber deren Meinung anbelangt, welche dafür halten, es entstünden die kleinen Regenfrösche aus den größeren Regentropfen und aus der Erde, indem man deutlich sehe, daß, wenn ein solcher Tropfen auf die Erde falle, sogleich ein hüpfender Frosch daraus werde, so ist solche ebenfalls aus der Vollkommenheit dieser kleinen Frösche und ihrem langsamen Wachstum zu widerlegen. Wendet man mir aber endlich ein, es wäre unmöglich, daß so viele kleine Frösche auf einmal aus dem Wasser hervorkriechen könnten, indem man ja nach einem gefallenem Regen auf dem Land eine unzählige Menge wahrnehme, so muß derjenige, der mir einen solchen Einwurf macht, nicht wissen, daß ein einziges Froschweiblein sechshundert, ja elfhundert Eier von sich gebe. Da es sich nun aber so verhält und wenigstens sechshundert Eier von einem Weiblein in das Wasser gelegt werden, in manchen Orten aber sich sehr viel mehr Frösche und also auch mehr als ein Weiblein aufhalten, so ist es auch gar wohl möglich, daß nur aus einem Weiher eine unzählige Menge junger Frösche hervorkriechen können.“



Abb. 3. Ein Fisch- und Krötenregen aus dem Jahre 1549. (Aus Conradus Lycosthenes-Herold, Von unergründlichen Wunderwerken Gottes.)

Aber nicht nur Frösche, auch Kröten „regnet“ es gelegentlich vom Himmel. So stieg nach Stillen im August 1804 (!) in Südfrankreich eine tiefdunkle Wolkenwand auf, Donner krachte, Orkan brauste, und gleichzeitig fiel ein Krötenregen nieder. Straßen und Felder waren plötzlich mit Kröten in des Wortes vollster Bedeutung besät. Drei-, vier-, ja fünffach lagen diese Tiere übereinander.³

Und daß auch heute noch bisweilen Fische⁴

³ Daß diese „Regenfälle“ früher recht häufig gewesen sein müssen, geht aus den prachtvollen Schilderungen eines elsässischen Gelehrten Conrad Wolffart von Rufach hervor, die er unter dem Namen Conradus Lycosthenes Rubeaquensis in seinem Werke „Prodigiorum ac Ostentorum Chronicum“ 1557 in Basel veröffentlicht hat. Einer deutschen Ausgabe dieses Werkes von Johann Herold aus dem gleichen Jahre entnehmen wir die beiden oben wiedergegebenen Bilder. Gelegentlich der Beschreibung eines solchen Krötenregens aus dem Jahre 1549 heißt es wörtlich: „Und nit weit von Colmar im Elß / do regnet es Kröten und frösch / die landleuth schlugen sie autobt / und damit der lufft nit vergiftet wurde / gebot die oberkeit den schindern / tobtengräbelen und sendersbüben / die muhten sie vergraben.“

⁴ Eine recht anschauliche Beschreibung solcher „Fischregen“ nebst einer übersichtlichen Zusammenstellung aller bis jetzt darüber bekannten Veröffentlichungen gibt E. W.

Wassertümpel vor der Fabrik sind in kurzer Zeit trocken, es bildet sich also kein Schlamm, in dem sich die Fische eingraben könnten, sie sind zweifellos mit dem Regen gekommen, dafür habe ich verschiedene deutsche Herren als Augenzeugen“. Da nach Lage der Fabrik und näherer Beschreibung der Gegend eine Verschleppung von Fischlaich durch Wasservögel nicht möglich ist, ebensowenig ein Hochwasser mit dem Verschleppen etwas zu tun hat, so kommt als Ursache für diesen wunderbaren Fischregen ausschließlich der Wind in Betracht, mit dem diese Plazregen stets einsetzen. Freilich muß dieser Sturm schon eine ganz außerordentliche Stärke besitzen, um eine Unmenge von solchen doch verhältnismäßig schweren Tieren aus den entfernt liegenden Seen und Teichen herauszuwirbeln und je nach ihrem Gewicht weiter oder näher zu verschleppen.

Gubger im „Natural History“ Bd. XXI, Nr. 6, 1921 und ergänzend Hierau Bd. XXII, Nr. 1, 1922.

Nur des Meteorgallerte- oder Froschlaichregens sei zum Schluß noch gedacht, weil bis in die neueste Zeit hinein dieser Volksglaube auch unter Gelehrten herrschte und zuweilen durch eigenartige Verkettung von Umständen neue Nahrung erhielt, wie aus mir vorliegenden Berichten⁵ hervorgeht, auf die ich aber in dem Rahmen einer derartigen Skizze leider nicht näher eingehen kann. Es war im Frühjahr des Jahres 1911, als ich zum ersten Male eine vom Himmel gefallene „Meteorgallerte“ zur näheren Untersuchung erhielt, die im März auf einem Feldwege bei Mohrenhausen im bayr. Regierungsbezirk Schwaben gefunden wurde. Im gleichen Jahr erhielt ich noch einige Exemplare aus Emden i. Ostfriesland (gefallen im März) und aus Essen (gefallen im Juli) und im Jahre 1913 zwei Klumpen, die im Sommer auf einem oberösterreichischen Feldweg gefunden wurden. In sämtlichen Fällen bestanden diese Klumpen, in Form, Umfang und Dicke einem Beefsteak gleichend, aus einer ziemlich unappetitlich aussehenden schleimigen Masse von bläulich-weiß-grüner Farbe, die hirnartige Faltungen aufwies. Bei der leisesten Berührung geriet der Klumpen in zitternde Bewegung. Unter dem Mikroskop fand ich die Gallerte von vielen perlchnurartigen, unverzweigten Fäden durchzogen, die von einzelligen Algen aus der artenreichen Spaltalpengattung *Nostoc* gebildet werden. Irgendwelche tierische Einschlüsse, wie Eileiter von Fröschen oder Froschlaich, die auf Gewölle von Wasservögeln schließen ließen, konnte ich auch bei wiederholter Untersuchung nicht feststellen. Diese Alge, die wegen ihrer eigenartigen

Beschaffenheit und ihres Aussehens den Namen Gallert- oder Zitteralge (*Nostoc commune*) erhielt, ist auf feuchter Erde, Grasplätzen u. dgl. ziemlich häufig, wo sie bei einsetzendem Regen nach längerer Trockenheit in bald kleineren, bald größeren schleimigen Klumpen oft massenhaft zu finden ist.

Die Landleute konnten sich das plötzliche Erscheinen dieser Schleimmassen nicht erklären, nahmen an, sie fielen vom Himmel und nannten sie Sternschnuppen, Gallertregen oder Froschlaichregen. Die Bezeichnung Sternschnuppen hatte sogar auch in die Wissenschaft Eingang gefunden unter dem lateinischen Namen *Tremella meteorica*. Genauere Untersuchungen ließen jedoch bald den Glauben an die außerirdische Abkunft der Meteorgallerte verwerfen. Dafür nahm man dann auffallend lange an, daß diese Gebilde die im Magen gewisser Vögel (besonders des Reiher, der Wildenten und einiger anderer Wasservögel) ungemein aufgequollenen und wieder ausgeworfenen Eileiter von Fröschen, bezw. gequollener Froschlaich seien; doch war auch diese Auffassung nicht aufrecht zu erhalten.

Nicht unerwähnt bleibe, daß diese seltsame Erscheinung neben dem Naturwissenschaftlichen auch kulturgeschichtlich Interessantes bietet. Zur Zeit der mittelalterlichen Hexenprozesse galt das Auffinden solcher Gallertmassen für ein besonders schlimmes Anzeichen, daß der Besitzer oder die Besitzerin des betreffenden Grundstücks mit dem Teufel und seinen Dämonen in Verkehr ständen; die Gallerte sah man als erbrochene Speisen der Hexen oder als Überreste ihrer Teufelsmahlzeiten auf ihren Tanzplätzen an. Heutzutage werden die Gallertalgen in China, Bolivien und Ecuador als Delikatesse verzehrt. So ändern sich die Zeiten!

⁵ Dr. Otto Sahn, Bericht über zwei Gallertmeteoritenfälle (in den Jahresheften des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1882).

Das neue Schiff der Wüste.

von W. Flaig.

Wie man die unendlichen Weiten der Sandwellen und Hügel der Wüste mit einem wogenden Meer von Sand verglichen hat, so gab man dem Kamel den weitgebrauchten Namen „Schiff der Wüste“. Und wahrlich mit Recht; denn wer dieses Sandmeer befahren oder durchkreuzen wollte, der konnte es nur, wenn er ihm sich anvertraute.

Nicht nur die Einheimischen, auch die Fremden sind ganz und gar an dieses wahre Schiff der Wüste gebunden, sobald sie sich über

einen Tagesmarsch vom Wüstenrand entfernen wollen. Die zahlreichen Expeditionen zur Erforschung der Wüste hatten alle ihre Kamelkarawane, und die Nomaden, die rings um die Wüste und in den Oasen wohnen, wagen sich nur auf dem Rücken des Kamels in die trostlose Sandöde hinaus (Abb. 1). Die häufige Vorstellung, daß die Wüste ein einheitliches, riesiges Sandmeer sei, ist falsch. Es sind nicht nur grüne Oasen — in kleinen Tälern meist — eingestreut, sondern auch ganze Hügelketten, Tajel-

länder und steinige oder mit ganz ärmlichen Gräsern bestandene Hochflächen. In bestimmten Gebieten allerdings erreichen diese reinen Sandwüsten eine solche Ausdehnung, daß sie wirklich unendlich (Abb. 2) sich zu dehnen schei-

(Abb. 3) auf den mit Granatlöchern gespidten Schlachtfeldern, die Raupenschlepper aller Art in der Landwirtschaft, beim Schleppen schwerer Lasten und Rähne (Abb. 4), ja selbst beim Befahren weichen sumpfigen Grundes, der neben



Abb. 1. Kamellarawane am Rande der Wüste.

nen. Die Durchquerung dieser Stätten des Todes bedeutete stets eine Gefahr, deren Bestehen ohne das Kamel ganz undenkbar — gewesen ist.

Gewesen, denn nun ist auch ihm ganz plötzlich ein Mitbewerber aufgetaucht im „Benzin-Kamel“ — im Kraftwagen! Man hat in langen mühevollen Versuchen ein Fahrzeug gebaut, das sich im Wüsten sand und über allerlei Unebenheiten und Hindernisse fortbewegen kann, das sogar auf einer Fahrt von 300 km quer durch die Wüste schon die zweckdienliche Probe bestanden hat!

Es lag nahe, daß in letzter Zeit so überaus vielverwendete Raupensysteme als Grundlage für solch ein Wüstenfahrzeug zu nehmen; hatten sich doch solche Raupen „im schlimmsten Gelände bewährt“, so die bekannten Tanks

tiefer Schnee in seiner Wirkung ganz gut mit dem tiefen, mehligen Sand der Wüste verglichen werden kann.

Es ist selbstverständlich, daß die üblichen Personen- und Lastkraftwagen dort nicht vor-



Abb. 2. Unendlich dehnen sich die Sandvögel der Wüste.

märts kommen, weil sie sich sofort mit den Rädern in den Sand einwühlen, sodaß schließlich das ganze Fahrgeßtell aufliegt. Aber auch die „Raupen“ erwiesen sich als ungeeignet, denn

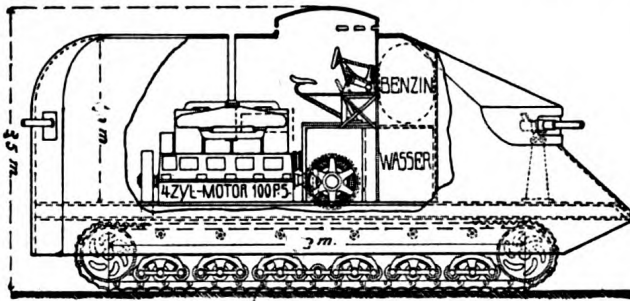


Abb. 3. Grund- und Aufsichtzeichnung eines englischen Tanks (Raupensystem).

einmal sind sie ja schneckenlangsam, noch viel langsamer als eine Lastkamellkarawane, und dann ist das tagelange Fahren auf diesen schweren Fahrzeugen ohne Federn eine wahre Qual; und endlich fehlt ihnen die Beweglichkeit, sie sind ungelenk und plump. Die geringe Geschwindigkeit allein hätte über sie als Wüstenfahrzeug schon das Urteil gesprochen, weil die langsame Fortbewegung zur Mitnahme eines viel zu großen Ballastes an Betriebsstoff gezwungen hätte.

So fannen denn die Techniker weiter und fanden tatsächlich eine Lösung in einem Mittel Ding zwischen Normalkraftwagen und Raupe. Dieser neue Wagen unterscheidet sich in seinem äußeren Bilde und sehr leichten Bau nicht von

Wagens treten hier nämlich vier, d. h. je zwei auf jeder Seite. Diese Doppelräder sind etwa einen Meter auseinandergerückt und nach Art der Raupen mit einem endlosen Gürtel (Pater-noster) umspannt, der sich natürlich mitbewegt und die Fortbewegung des Wagens regelt. Um ein Durchbiegen oder Brechen des Gürtels im Zwischenraum der Räder, etwa beim Überfahren grober Hindernisse, zu verhindern, ist dieser Zwischenraum durch vier kleine Rollen ausgefüllt. Diese Rollen sind je paarweise eingebaut und laufen natürlich auf dem unteren Teil des Gürtels. Sie sind mit den Achsen der Doppelräder zu einem geschlossenen Ganzen ver-

bunden, jedoch so, daß jedes Paar in sich federt und unter schmiegsamer Anpassung an den Untergrund zwischen den großen Rädern spielen kann.

So sind alle Fragen gelöst: Ein leichter, ziemlich schneller, beweglicher und vorne federnder Wagen (vorne Tourenwagen, hinten Raupe) ist geschaffen. Er sinkt nicht ein und kann alle Hindernisse nehmen. Es ist selbstverständlich, daß jede kleinste Öffnung an dem Wagen so dicht wie nur möglich geschlossen werden kann, um, wo nötig, das Eindringen des Flugandes zu verhindern.

Abb. 6 zeigt alle Einzelheiten an dem sinnreichen Mechanismus der Hinterräder eines solchen Wüstenfahrzeugs. Das ganze Radgeßtell hängt an der zweiten Hauptachse 2, die allein mit dem Wagen fest verbunden ist. Um diese Achse können sich das ganze Radgeßtell und auch einzelne Teile bewegen, was durch sinnvolle Einrichtungen ermöglicht ist. Das Vorderrad 3 ist durch einen Hebel 4 mit der Hauptachse 2 verbunden und ruht mit seinem Eigengewicht am Boden. Hebt sich nun der Vorderwagen, etwa beim Überfahren einer hohen Bodenwelle, so sinkt das Vorderrad 3, mit diesem Hebel 4 um die Hauptachse 2 spielend, vermöge seines Eigengewichtes, d. h. es bleibt am Boden, es schmiegt sich an, es „sucht Grund“ sozusagen und sorgt so

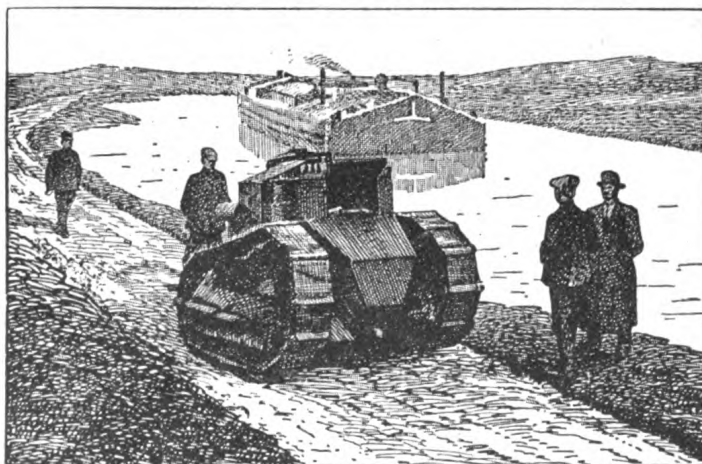


Abb. 4. Raupenschlepper beim Treibeln von Schiffen.

einem der üblichen kleinen Last- und Tourenwagen, bis auf die Hinterräder, die jene glückliche Lösung in sich vereinigen (Abb. 5). An die Stelle der zwei Hinterräder des gewöhnlichen

dafür, daß das ganze Hinterradgeßtell noch immer die Fortbewegung besorgt, was ja nicht der Fall wäre, wenn es beim Hochheben des Vorderwagens auch mitginge und so ins Leere griffe.

Ebenso wohlüberlegt ist der Einbau der vier kleinen Rollen, die je paarweise angeordnet sind. Jedes Paar hängt je an einer senkrechten Stütze 7 und 8, die beide an zwei Federn 9 und 10 befestigt sind. Die Federn wiederum gehen vom Mittelpunkt des Ganzen, der Hauptachse 2 aus. Die Rollenpaare verhindern also beim Überfahren von Hindernissen ein Durchbiegen oder Brechen des Gürtels, sind aber einzeln beweglich und vermöge der Federn doch so anpassungsfähig, daß der Gürtel immer und überall zugreifen kann, die Fortbewegung stets gesichert und das Gewicht weit verteilt ist. Das Hinterrad 11 hängt ebenfalls an der Hauptachse 2, obwohl die beiden Hinterräder eine eigene Achse haben. Die Motorkraft ist auf dieses Rad über-

see („Schott“) Melghir vorbei, in die Wüste vorstößt (Abb. 7).

Das Gebiet zwischen Biskra und Tugurt ist noch kein reines Wüstenland. Die letzten Hügelfetten des saharischen Atlas bleiben hier im Vordringen nach Süden allmählich zurück, und der in den tiefsten Senken seiner Täler oft noch kräftige Pflanzenwuchs kann nur noch mit armseligen Sträuchern und genügsamen Gräsern den Kampf mit dem Treibsand aufnehmen (Abb. 8). Von Tugurt nach Süden zieht ein im Osten und Westen von reinen Sandwüsten begleiteter Streifen steinigem Hügellandes. Einige kleine Wüstenfestungen der algerischen Truppen sind auf diesem Streifen vorgeschoben, in Anlehnung an kleine Oasen und Siedelungen (Abb. 9) der

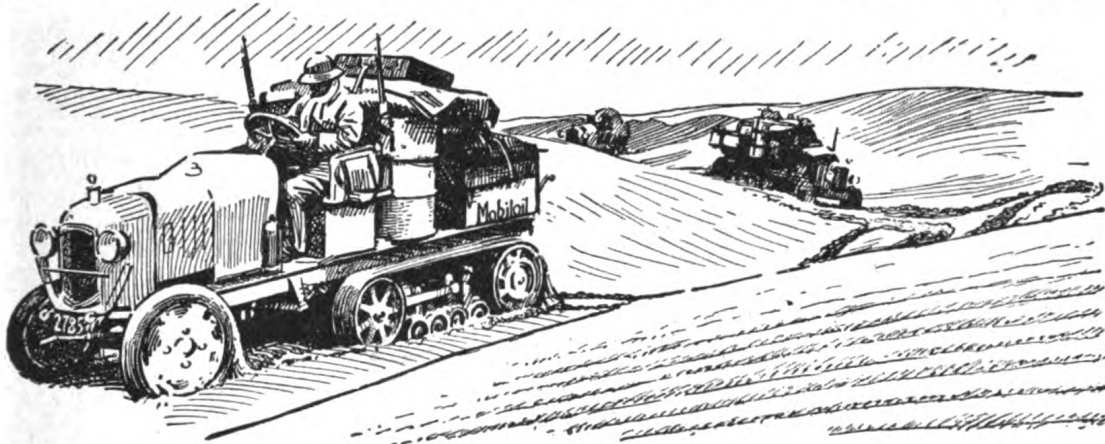


Abb. 5. Die Benzinamellkarawane auf dem Marsch durch die Sandwogen der Wüste.

tragen, das also die Umdrehung des Gürtels, d. h. die Fortbewegung vermittelt. Der Gürtel, aus Gummi und Stoff, ist außen gefeilt und läuft in beiden Rädern (und in den vier Rollen) mit einem Ramm in einer Rinne 12, die das Abgleiten verhindert und die Rollen zum Mitdrehen zwingt. Der in die Rinne hineingreifende Ramm des Gürtels ist mit Metallnasen und Nischen 13 versehen, die von den Zähnen des Triebrades 11 erfaßt und weitergeschoben werden.

Mit diesem Ergebnis der Erfinder, nach denen der Wagen „Régresse-Hinstin“ genannt ist, machte man zuerst auf Schnee Versuche, die vortrefflich ausfielen. Die Vorderräder wurden dabei allerdings auf Rufen gesetzt, weil der Schnee viel nachgiebiger ist als der Sand.

Nun wurden 5 Wagen gebaut, nach Algier verschifft und mit der Bahn bis Tugurt gebracht. Tugurt ist die Endstelle der Linie, die bei Constantine von der Bahn Algier-Tunis nach Süden abzweigt, den Saharischen Atlas quert und über Biskra und an dem großen Salz-

Uled Nail und der Schaambe, sog. „arabische“ Stämme, die Berberdialekte sprechen. Von In Salah an nach Süden beherrschen dann die westhamitischen Tuaregs die ganze weite Wüste bis

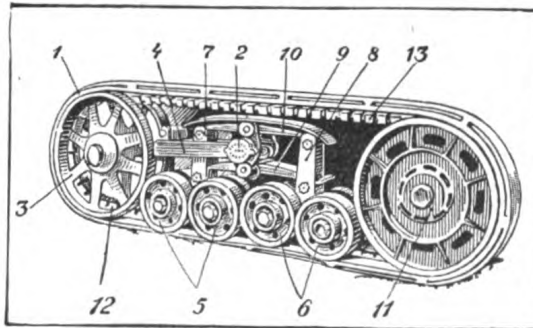


Abb. 6. Die Hinterrad-Naube eines Wüstenkraftwagens (Régresse-Hinstin-Wagen). Erklärung siehe S. 176, 177.

fast zum Niger. Dieses Gebiet wollten die Wüstenfahrzeuge durchqueren.

Von Tugurt aus wurden zunächst Versuchsfahrten mit bestem Erfolg durchgeführt, und am

17. Dezember 1922 konnte eine Karawane von 5 „Benzin-Kamelen“ Tugurt verlassen, zum endgültigen Vorstoß nach Süden, quer durch die Wüste Sahara.

Die fünf Wagen waren aufs beste ausgerüstet mit Lebensmitteln und Betriebsstoff und auch mit Waffen. Außer den technisch durchgebildeten Wagenführern nahmen weitere fünf Männer teil, Forscher und Geographen und ein seit zwanzig Jahren mit der Wüste vertrauter Unteroffizier der algerischen Truppen, der die wichtigsten Dialekte der Wüstennomaden völlig beherrscht.

der Salzsee zwischen Biskra und Tugurt, gar 16 m unter dem Meeresspiegel liegt, steigt dieses Plateau von Tademait, einem wildbösen Sand- und Steinland, südwärts bis beinahe auf 1000 m über dem Meere an und bricht dann ziemlich plötzlich gegen In Salah ab. In Salah, das schon 820 km südlich von Tugurt liegt, wurde glücklich erreicht. Dort begann die eigentliche Fahrt ins Unbekannte. Man muß gestehen, es gehörte ein großes Vertrauen zu den Fahrzeugen, um in das wilde Land hineinzufahren; denn auf die Möglichkeit einer Durchquerung mit Automobilen war dies kaum bekannte Gebiet natürlich nie erforscht worden.

In Salah ist der bedeutendste Karawanenplatz in der Mitte der großen und einzigen Karawanenstraße, die vom Osten von Tripolis in die Wüste hineinzieht, und, bei Taurirt umbiegend, wieder nach Nordwesten, nach Marokko, herausführt.

Der Marsch ging jetzt wieder in südöstlicher Richtung auf das Hoggar-Gebirge zu, das sich dort mitten in der Wüste mit dem Berge Ilmane bis auf 2200 m erhebt. Auf der Fahrt dorthin durchfuhr man die endlosen Weiten einer oft topfbenen Wüstenstrecke, aus deren fast tischglatter Sandfläche manchmal seltsam geformte Felsen ganz unvermittelt hervorstechen. Die Nächte waren bitter kalt, und das Thermometer

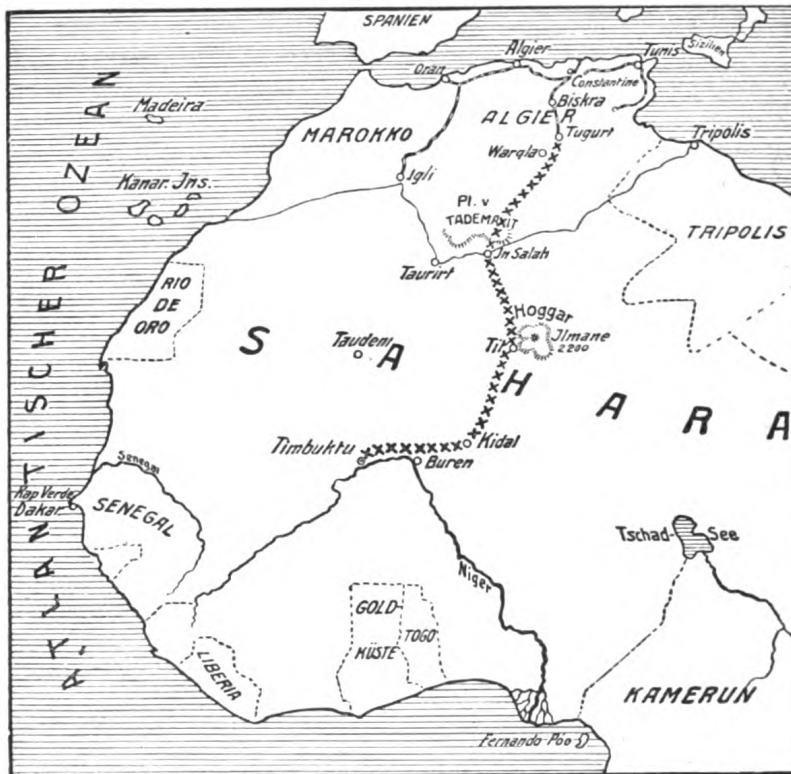


Abb. 7. Die Marschlinie (Kreuze) der Wüstenkraftwagen von Tugurt in Alger quer durch die Sahara bis Timbuktu am Niger = rund 3000 Kilometer.

umschwärmte von Kamelreitern, die ihre Reiterkünste zeigten, legte man am ersten Tage 160 km zurück, bis Wargla im S. Von dort aus rückte die Karawane südwestlich vor gegen das Plateau von Tademait. Zur Linken, im Osten, ließ man die durch ihre gewaltigen Sanddünen berühmte Wüste Areg.

Auf dem Plateau von Tademait wehen fast stets scharfe Winde, die in den Wintermonaten eine empfindliche Kälte bringen. Ihnen zu trotzen, 10–12 Stunden auf dem Führerplatze stillstehend, das war eine große Leistung für die Männer. Während nämlich Schott Melghir,

zeigte nicht selten 5 und 6 Grad Kälte, indes bei Tag — obwohl es „Winter“ war — eine nur gerade noch erträgliche Hitze herrschte. Von Tit und Abalassa, den Brunnenplätzen am Westhang des Hoggargebirges, fuhr die Karawane wieder stracks südlich bis Kidal, um dann in südwestlicher Richtung Buren am Niger zu gewinnen. Nigeraufwärts erreichte man am 7. Januar 1923 Timbuktu.

Eine Strecke von mehr als 3000 Kilometern, die von der Kamelkarawane in etwa drei Monaten durchgemessen wird, hatte man ohne jeden besonderen Zwischenfall in 21 Tagen über-

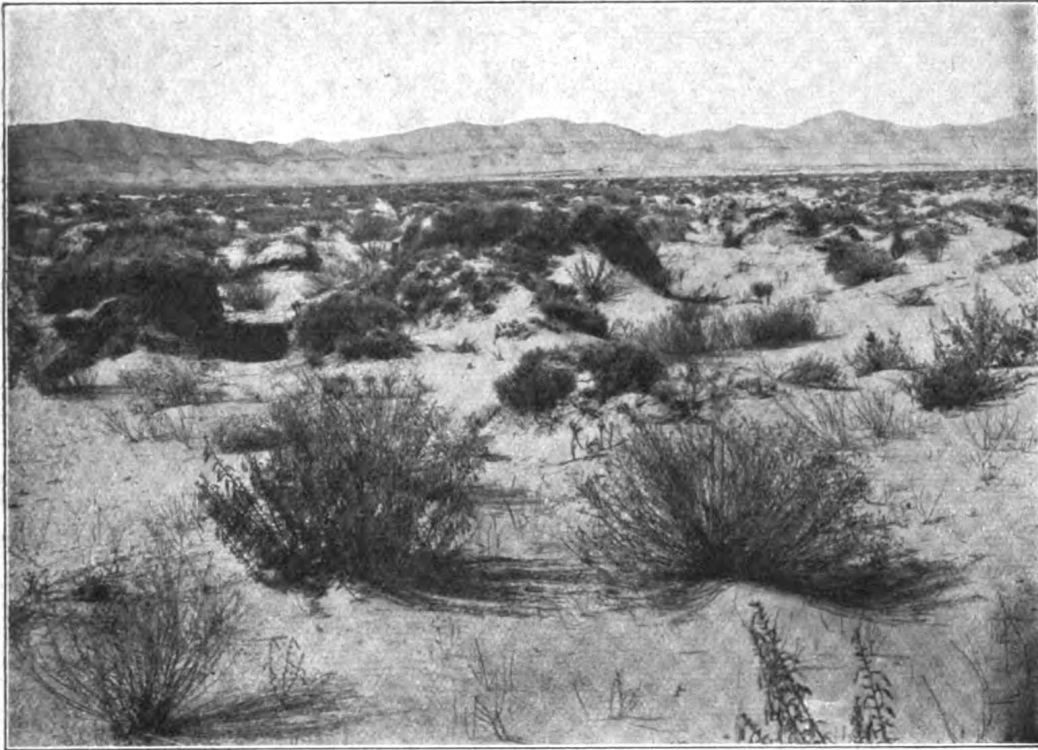


Abb. 8. Am Wüstenrande südlich Biskra. Die letzten Gräser und kümmerliche Sträucher im Kampf mit dem Treibsand.



Abb. 9. Typisches Bild aus einer fruchtbaren Oase, mitten in der Wüste.

wunden. Dies bedeutet eine Tagesleistung von rund 140 km.

Am 1. Februar entschloß man sich zur Rückreise auf demselben Wege. Inzwischen waren noch einige Regresse-Hinstin-Wagen in Tugurt eingetroffen. Sie waren noch leichter gebaut und mit stärkeren Motoren ausgerüstet. Mit diesen Wagen fuhr Herr und Frau Citroën, in deren Fabrik die Wagen gebaut worden waren, der rückkehrenden Karawane bis 250 km süßlich. In Salah entgegen, trafen sie wohlbe-

halten auf der Rückfahrt und zogen mit ihr am 6. März 1923 in Tugurt wieder ein. Der endgültige Beweis für die Brauchbarkeit der Wagen war erbracht.

Wer weiß, wie lange es dauern wird, bis das Benzinfaß das alte Schiff der Wüste verdrängt hat und knatternde Kraftwagen durch den Sand schaufeln, wo einst in schwankendem Zug die feierlichen Gestalten der Kamele über die Sandwogen zogen.

Der Schlaf.

von Dr. Janert.

Der Kosmoshandweiser brachte 1922, S. 265 einen ungemein anregenden Aufsatz über Schlaf und Lebensdauer. Es wurde darin gezeigt, wie verschieden das Schlafbedürfnis einzelner Menschen ist, ohne daß geistige Leistungen und Lebensdauer davon abhängig zu sein scheinen.

Die Regelung der Ruhe ist ebenso wichtig, wie die Regelung der Arbeit. Denn nur durch den richtigen Wechsel von Arbeit und Ruhe werden geistige oder körperliche Höchstleistungen erzielt. Aber auch auf die Stimmung des Menschen hat der Schlaf großen Einfluß. Schlechte Schläfer sind meist übel gelaunt und mit ihrer Reizbarkeit oft eine furchtbare Plage für ihre Umgebung.

Die große Bedeutung des Schlafes im menschlichen Leben soll es also rechtfertigen, wenn im folgenden noch einiges über den Schlaf erzählt wird.

Die Natur selber hat uns ein wundervolles Beispiel für einen langen und tiefen Schlaf gegeben, das wir zum Ausgangspunkt nehmen wollen, um das Wesen des Schlafes klar zu machen: Es ist der menschliche Embryo.

Das werdende Kind im Mutterleibe schläft neun Monate. Sowie es von der Mutter getrennt ist, erwacht es, und seine sofort einsetzende Fähigkeit, zu strampeln und zu schreien, zeigt uns, daß es tatsächlich vorher geschlafen hat.

Es ist wunderbar zu sehen, was der kleine neugeborene Kerl sich in neun Monaten alles erschlafen hat. In neun Monaten Embryonal-lebens vollzieht sich die ganze Menschenwerdung, während nachher z. B. in unsern Breiten 28 Jahre nötig sind, bis aus dem männlichen Säugling ein reifer Mann geworden ist. In 9 Monaten fötaler Entwicklung ist das Kind etwa $\frac{1}{2}$ Meter

groß geworden — und etwa 30 Jahre sind nachher noch nötig, um die fehlenden $1\frac{1}{4}$ Meter der mittleren Größe des Erwachsenen zu bilden.

Wie sind dieser 9 Monate lange, ununterbrochene Schlaf und die für dies Gebiet ungeheuren Leistungen der Natur während dieses Schlafes zu erklären, und was können wir daraus für unsern Schlaf lernen?

Wie oft in der Natur, so hat uns auch hier der Versuch die Lösung dieser Fragen gebracht: Es hat sich gezeigt, daß das Blut und die Körperflüssigkeiten des Embryos frei von Jod sind.

Wie aus früheren Aufsätzen des Kosmos hervorgeht, ist Jod ein von der Schilddrüse des Menschen hergestellter Stoff. Die Schilddrüse ist eine Drüse mit innerer Ausscheidung, d. h. die Stoffe, die von ihr abgesondert werden, gehen ins Blut über, verteilen sich im Körper und rufen hier ganz bestimmte und lebenswichtige chemische Wirkungen hervor. — Im Gegensatz dazu stehen Drüsen mit Ausscheidungen nach außen hin, wie z. B. Schweiß, Tränen und Nasenschleim. Andere Drüsen mit innerer Ausscheidung sind die Nebenniere, die Hoden und der Gehirnanhang. — Wie gesagt, rufen diese Drüsen im Körper ganz besondere chemische Wirkungen hervor. Die immer wiederkehrende gleichartige Wirkung in gleicher Stärke und durch viele Generationen hindurch hat bei einzelnen Menschen geradezu zur Erschaffung „chemischer Typen“, wie ich es nennen will, geführt. Wir kennen kleine, beleibte Menschen; große, beleibte Typen; den kleinen, muskulösen Menschenschlag; den großen, hageren Menschentyp und ihre Mischformen, die nicht so einseitig ausgebildet erscheinen. Bei jedem dieser Typen haben Generationen hindurch die Drüsen mit innerer Ausscheidung in ganz eigentümlicher Weise gearbei-

tet und so einen jeweils besonderen Körperzustand geschaffen.

Wir wissen weiterhin, daß das Jod der Schilddrüse dazu dient, Gift- und Schlackenstoffe, die sich im Körper durch Arbeit bilden, zu entgiften. Dies ist vor allem für unser feines Nervensystem wichtig. Ein dauernd und stark entgiftetes Gehirn kann ganz andere geistige Leistungen bewältigen, als ein Gehirn, das mit Gift- und Ermüdungsstoffen überladen ist: Ein jodreicher Mensch ist geistig lebhaft, wie Quecksilber veränderlich. Er zeigt, wie das Volk sagt, „Spannung“. Und in der Tat liegt in dem Worte Spannung noch ein besonderes chemisches Geheimnis. Es zeigt sich nämlich, daß die Nebenniere und die Schilddrüse in ihrer Tätigkeit sich gegenseitig fördern. Die Nebenniere sondert einen Stoff, das sog. Adrenalin, nach innen ab, das den Blutdruck erhöht, indem es die Gefäße verengt, und das weiter alle Organe und besonders anscheinend die Schilddrüse oder doch die Jodabschwemmung anregt. Diese Vorgänge sind unbeeinflussbar von unserm Willen und werden durch Reizung eines selbständigen Nervensystems, des Sympathikus, hervorgerufen.

Wenn aber in einem Pumpensystem die Schläuche sehr eng werden, so wächst damit der Widerstand in ihnen. Infolgedessen muß der Druck der Pumpe wachsen, um diesen erhöhten Widerstand zu überwinden. Der Mensch mit verengten Blutgefäßen zeigt erhöhten Blutdruck. Er ist „gespannt“.

Die Körperveranlagung mit erhöhtem Blutdruck und starker Jodabscheidung der Schilddrüse zeigt uns dann auch jenen reizbaren, geistig und körperlich quecksilbrigen Menschen, der, wie Moltke so treffend sagt, mit seinen Nerven „auf Draht geht“.

Je stärker nun Nebenniere und Schilddrüse im Verein arbeiten, um so mehr drücken sie dem Menschen einen bestimmten Stempel auf, indem sie Ausscheidungen, die andere Drüsen ins Blut gelangen lassen und die entgegengesetzte Wirkungen im Körper hervorrufen, wie sie selber, unterdrücken können. Solche Drüsen, die gegenüber der vereinten Nebenniere und Schilddrüse entgegengesetzte Wirkungen auf den menschlichen Körper ausüben, sind der Hirnanhang und die Keimdrüse. Der hintere Teil des Hirnanhanges scheidet einen Stoff ins Blut des Menschen ab, der zu intensivem Wachstum anregt. Die innere Abscheidung der Keimdrüsen oder Hoden verleiht dem Manne die tiefe Stimme, den Bartwuchs und seinen inneren Willen. Was ist nun die

Folge, wenn Hirnanhang und Keimdrüse durch Nebenniere und Schilddrüse in ihrer Wirkung auf den Körper gemäßigt sind? Wir haben dann jenen kleinen, beleibten Menschen vor uns, der geistig ungemein rege ist, der wie Quecksilber umherhantiert. Intensiv scheidet bei ihm die Schilddrüse Jod ab, um die reichlichen Ermüdungsstoffe eines so regen Nervenarbeiters zu entgiften. Intensiv arbeitet die Nebenniere, damit die Schilddrüse entleert und alle Giftstoffe aus dem Körper dem Jod entgegengepumpt werden. Und was ist die Folge?

Ein solcher Typ braucht einen langen Schlaf. Die außerordentlich in Anspruch genommene Schilddrüse hat sich zum Abend so sehr verausgabt, daß jedes Atom Jod an Ermüdungsstoffe gebunden ist; der Schlaf tritt fast schlagartig ein, weil die Schilddrüse völlig erschöpft ist. Dann lähmen die Ermüdungsstoffe schnell das Nervensystem und rufen einen langen, tiefen Schlaf hervor, der allein die Erfrischung bringen kann. Erwachsene dieses Typs schlafen meistens 8—9 Stunden.

Wir sehen also, wie Schlaf und Jodumsatz ursächlich aufs engste zusammenhängen. Sobald das Kind geboren ist, schreit es und preßt auf diese Weise das erste Jod durch Muskelzug der Schreimuskeln ins Blut. Und noch lange Jahre hindurch vergehen, bis die Schilddrüse zu ihrer vollen Tätigkeit herangereift ist. Kinder brauchen aus diesem Grunde auf jeden Fall einen langen, tiefen Schlaf.

Und wehe dem Kinde, das infolge von Störungen auch nach der Geburt noch jodlos bleibt! Es verfällt dem völligen geistigen und körperlichen Ruin.

Betrachten wir nun die Typen mit geringem Schlafbedürfnis! Es sind dies Menschen, die mit ihrem Jodersatz schnell fertig sind, und deren Jodumsatz nicht so rege ist. Da alle Drüsen eine gewisse Arbeitsbreite besitzen, so ist gerade bei diesen Menschen gewiß auch manche Mehrleistung durch Übung erzielt.

Einen weiteren Einblick in das Wesen der Menschen mit geringem Schlafbedürfnis gewinnen wir, wenn wir den Einfluß des Klimas auf den menschlichen Körperzustand verfolgen. Es ist bekannt, daß die Sonne wachstumshemmend wirkt. Der nördliche Mensch ist meist größer, langsamer und schwerfälliger als der Südländer. Er ist geschlechtlich kühler, weil seine innere Hodenabscheidung zusammen mit der Tätigkeit seines Hirnanhanges erhöht ist und deshalb der enge Raum im Hodengewebe für die äußeren Geschlechtsausscheidungen be-

schränkt ist. Sein Blutdruck ist nicht erhöht. Es sind dies jene Menschen mit gemäßigter Lebensäußerung, die sich nicht so rasch abnugen, wie der Südländer, die nicht so früh reif sind und oft ein hohes Alter erreichen.

Wenn man den Einfluß des Klimas auf die chemische Körperzusammensetzung verfolgt, so wird es klar, wie alt die indogermanische Rasse bei ihrer jetzigen Vielgestaltigkeit sein muß oder daß sie — nicht eine „Rasse“ darstellt und nicht eine gemeinsame Heimat gehabt haben kann.

Außerordentlich interessant ist es auch, nach diesen Gesichtspunkten Bau und Schicksal der Tiere zu betrachten, von den riesenhaften Sauriern bis zum kleinen Rehpintischer mit seinem Blähbaß und seinen Glogaugen.

Der Nordtyp braucht seiner Körperveranlagung gemäß weniger Schlaf als der Südtype. Der Ablauf seiner geistigen Äußerungen ist weniger schnell, die Bildung und Entgiftung von Ermüdungstoffen weniger rege. Deshalb braucht er natürlich nicht geistig unfähiger zu sein. Wie in meiner im Kosmosverlag erscheinenden Schrift „Die Kunst, geistig vorteilhaft zu arbeiten“ gezeigt wird, hängt die Intelligenz nicht bloß von den chemischen und physikalischen Vorgängen (Elektronenbewegung) im Gehirn ab, sondern sie ist auch an das Vorhandensein einer bestimmten Hirnmasse und an deren recht umfangreiche An- und Ubereinanderschaltung gebunden.

Wenn wir über den Schlaf sprechen, so wollen wir schließlich auch noch der Menschen gedenken, die infolge ihrer Krankheit einen besonderen Schlafstyp darstellen. Besonders wird uns hier praktisch der „Nervöse“ interessieren. Schlaf und Wachen bilden einen Kreis. Durch Arbeit tagsüber sammeln sich Ermüdungstoffe an und verbrauchen Jod. Ist der Jodvorrat erschöpft, so wird durch die Ermüdungstoffe das gesamte Reizleitungssystem im Körper gelähmt — und das bedeutet Schlaf. Diese Lähmung (Schlaf) bewirkt aber gleichzeitig auch, daß keine neue Arbeit geleistet und keine neuen Ermüdungstoffe mehr gebildet werden. Allmählich

kann also dann wieder so viel Jod von der Schilddrüse gebildet und aufgespeichert werden, daß es im Körper wieder entsprechend die Oberhand gewinnt, wodurch dann der Schlaf von selbst unterbrochen wird. Wachsein oder Schlafen — es dreht sich stets um Ermüdungstoffe oder die verarbeitete Reizmenge, um Jod und Schlaf; ein jedes dieser Drei kann gestört sein, so daß der Kreis geknickt oder gar unterbrochen wird.

Jede langdauernde Krankheit kann die Schilddrüse überanstrengen und erschöpfen. Denn das Jod dient auch dazu, Schlacken zu beseitigen, die durch den Stoffwechsel aus Krankheitskeimen im Körper sich bilden. Letzten Endes kann das Gleichgewicht der inneren Ausscheidungen durch Krankheit vollkommen erschüttert werden. Wir wissen z. B., daß besonders Geschlechtskrankheiten schwere Nervositäten erzeugen können, die z. T. mit schweren Stoffwechselstörungen verbunden sind.

Solche Menschen brauchen viel Schlaf. Da ihnen wenig oder zum Teil minderwertiges Jod zur Entgiftung zur Verfügung steht, so müssen sie eben die Menge der Ermüdungstoffe herabsetzen, d. h. wenig oder gar nicht arbeiten, um im Gleichgewicht zu bleiben. Leider aber wirkt außerdem bei Kranken das minderwertige Jod oft selbst als Gift (Thyreotoxikose).

Die Natur hat das Bestreben, das Minderwertige sobald wie möglich auszumergen.

Voran merken wir nun, wie lange wir schlafen müssen? Auf diese Frage gibt uns ein Sinnesorgan, unser Organempfinden, besonders das Organempfinden für die Schnelligkeit, mit der die Reize in der Reizleitungsmasse ablaufen, Antwort. Fühlen wir uns am Morgen frisch und fröhlich, so haben wir auch gut geschlafen. Sind wir mißmutig und übellaulig, so ist irgend einer der drei genannten Faktoren gestört und bedarf der Regelung, gegebenenfalls unter ärztlicher Beratung. Jeder schlafe unbedingt für seine Körperveranlagung ausreichend. Denn nur nach gutem Schlafe ist Qualitätsarbeit möglich, nicht durch Verlängerung der Arbeitszeit auf Kosten des Schlafes.

Das Rätsel des Heliotropismus der Pflanzen.

von Dr. M. Möbius.

An jedem Blumentisch, der hinter dem Fenster steht, kann man sehen, wie sich die Stengel und die Blüten der Pflanzen nach dem Fenster zu lehnen, und wie sich die Blätter so

einstellen, daß ihre Fläche senkrecht zu den schräg von oben einfallenden Lichtstrahlen steht. Dreht man den Blumentisch herum, so ist die Richtung zunächst natürlich umgekehrt,

aber nach ein bis zwei Tagen wird doch das alte Bild wiederhergestellt sein. Die Pflanzen führen also Richtungsbewegungen aus, die von der Lichtquelle abhängig sind, und die wir des-

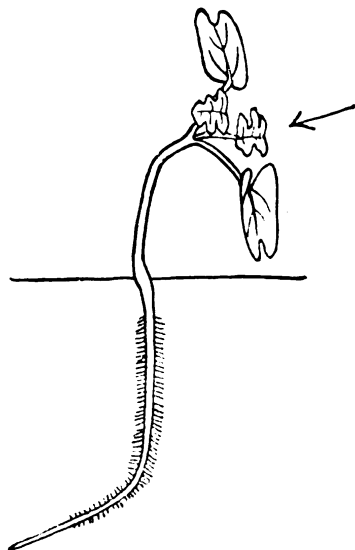


Abb. 1. Keimpflanze des Senfs in Wasserkultur. Der Stängel stellt sich positiv, die Wurzel im unteren Teil negativ, die Keimblätter und die zwei Erstlingsblätter stellen sich transversal zum einfallenden Licht ein. (Der Pfeil bedeutet die Richtung des Lichtes, Erklärung der Ausdrücke im Text.) (Nach dem Lehrbuch der Botanik für Hochschulen.)

halb als phototropische oder, da das Licht gewöhnlich von der Sonne ausgeht, als heliotropische Bewegungen bezeichnen, und zwar nennen wir den Stängel positiv (= dem Lichte zu), die Blätter transversal (= schräg zum Lichtstrahl) heliotropisch (Abb. 1). Die Mittel, mit denen die Pflanze diese Bewegungen ausführt, sind ungleiches Wachstum oder ungleiche Schwellung der Gewebe. Wenn ein gerader Stängel von einer Seite beleuchtet wird und sich nach dieser hinkrümmt, so wächst einfach die vom Licht abgewandte Seite stärker als die beleuchtete, und so entsteht natürlich eine Krümmung. Ungleiche Schwellung kommt besonders bei Blättern vor, deren Stiel am oberen oder unteren Ende ein Gelenk oder Polster hat; hierauf wollen wir aber nicht näher eingehen, denn im wesentlichen handelt es sich bei den heliotropischen Bewegungen eben um Wachstumsunterschiede. Wodurch diese aber nun entstehen, darin liegt das Rätsel.

Wir wissen, daß das Wachstum auch von der Lichtstärke abhängig ist, also auch durch den Wechsel von Hell und Dunkel, von Tag und Nacht beeinflusst wird. Es ist schon lange bekannt und leicht zu beobachten, daß die Pflanzen nachts stärker in die Länge wachsen als am

Tag; besonders zeigen dies deutlich schnellwüchsige Pflanzen, wie z. B. die aufschießenden Bambussprosse. Es lag nun nahe, dies auf den Heliotropismus anzuwenden und zu sagen, daß die vordere, stärker beleuchtete Seite langsamer wachse als die hintere, im Schatten befindliche, und daß dadurch sich der Stängel nach dem Licht biege. So suchte schon 1832 Pyrame de Candolle den Heliotropismus zu erklären, und seiner Ansicht traten auch einige deutsche Gelehrte bei. Nach dieser Meinung käme also der Wachstumsunterschied in erster Linie, die Richtung nach dem Licht erst in zweiter Linie in Betracht. Sachs dagegen kam auf Grund der angestellten Versuche und Überlegungen, besonders durch den Vergleich mit dem Geotropismus (= Wachstum unter dem Einfluß der Schwerkraft der Erde), zu der Ansicht, daß es bei den heliotropischen Krümmungen nicht auf einen Unterschied der einwirkenden Kraftstärke auf entgegengesetzten Seiten des Organs ankomme, sondern darauf, daß die Lichtstrahlen das Pflanzengewebe oder auch nur einzelne Zellen in einer bestimmten Richtung durchsetzen: Hier ist also die Einstellung der ersten Vorgang, der Wachstumsunterschied, durch den sie erreicht wird, der zweite. Die de Candollesche Annahme kann als Lichtabfallstheorie, die Sachs'sche als Richtungstheorie bezeichnet werden. Beide haben in neuerer Zeit Befürworter gefunden, und noch ist keine endgültige Entscheidung gefallen.

Einer der ersten, die wieder für die Lichtabfallstheorie eintraten, war Ch. Darwin, und zwar auf Grund von Versuchen, die er mit Graskeimlingen anstellte. Die Keimlinge waren auf der einen Seite mit Tusche geschwärzt, auf der anderen nicht, und an einem Südfenster so aufgestellt, daß die ungleichen Seiten in gleicher Weise vom Licht getroffen wurden. Nun bogen sie sich nicht nach dem Fenster hin, sondern

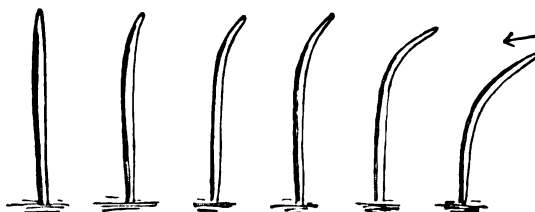


Abb. 2. Ein Graskeimling stellt sich allmählich in die Richtung des einfallenden Lichtes (= Pfeil) ein. (Nach E. Pringsheim.)

wurden nach der nicht bemalten Seite hin abgelenkt. Mit solchen Graskeimlingen, die sehr leicht und schnell empfindlich sind, haben auch andere Forscher hauptsächlich ihre Versuche an-

gestellt, auch wenn sie für die Richtungstheorie eintraten. Dies tat Fitting (1907), indem er zeigte, daß die Pflanze nicht als Ganzes den Lichtunterschied empfindet. Er spaltete die Spitze des Keimlings und verdunkelte die eine Hälfte; die andere blieb bei gleicher Beleuchtung von beiden Seiten gerade und krümmte sich bei einseitiger Beleuchtung. Man sieht aber, daß dieser Versuch keinen, zwingenden Beweis liefert. Noads Versuche (1914), nach denen die Krümmung bei Haferkeimlingen am schnellsten erfolgt, wenn sie vom Licht unter einem Winkel von 90° getroffen werden, so daß also der senkrechte Lichteinfall auf die Pflanze die optimale (günstigste) heliotropische Reizlage darstellt, sprechen sehr zu Gunsten der Richtungstheorie, denn unter diesen Umständen kommt es offenbar auf die Lichtrichtung an, nicht auf die Menge von Licht, die eine Seite empfängt. Hiergegen sind ebenso Einwände erhoben worden wie gegen die Ergebnisse Heilbronn's (1917), der Grasskeimlinge von der einen Seite mit einem schwächeren Lichtstrahl bestimmter Richtung, von der anderen Seite mit diffussem (zerstreutem), aber stärkerem Licht beleuchtete und dabei fand, daß sich die Keimlinge trotz des stärkeren Lichtes nach der anderen Seite, also in die Richtung des Lichtstrahles einstellten.

Demgegenüber stehen nun eine Anzahl Versuche, die die Lichtabfalltheorie bestätigen sollen. So hat Guttenberg (1919), um die Zerstreuung des Lichtes in zylindrischen Stengeln zu vermeiden, die vierkantigen Sprosse von *Coleus*, einer tropischen Gewächshauspflanze, benutzt, sie auf der einen Längshälfte durch einen Schirm verdunkelt und einseitig beleuchtet: Sie wandten sich nicht dem einfallenden Licht zu, sondern senkrecht dazu nach der helleren Seite. Diesem Versuch, der dem Darwinschen ähnlich und sehr für die Abfalltheorie zu sprechen scheint, ist ähnlich ein von Buder (1920) angestellter Versuch. Buder beleuchtete Haferkeimlinge von oben, und zwar so, daß nur ein Streifen oder nur die eine Hälfte vom Licht getroffen wurde, worauf sie sich immer so krümmten, daß die belichtete Pflanze konvex wurde (Abb. 2).

Unter Übergang anderer Versuche erwähne ich nur noch einen, weil er besonders fein und scharfsinnig ausgedacht ist. Buder hat es nämlich fertig gebracht, in den oberen, abgeschnittenen Teil eines Haferkeimlings eine ganz feine „Lichtsonde“ einzuführen, die einen Lichtstrahl dicht unter ihrem oberen Ende senkrecht zur Längsrichtung austreten läßt. Nachdem der Lichtreiz ausgeübt worden und die Sonde wieder

herausgezogen war, krümmte sich der Keimling nicht nach der Seite, von der der Strahl ausgegangen war, sondern nach der entgegengesetzten. Aber gegen diesen Versuch läßt sich doch immerhin einwenden, daß ja dabei die Lichtstrahlen den Versuchsgegenstand von innen nach außen durchsetzten, während bei gewöhnlicher Beleuchtung die Strahlen von außen nach innen gehen. Und wenn das innere Gewebe so unmittelbar vom Licht getroffen wird, so ist es gar nicht zu verwundern, daß dann ein sogen. negativer Phototropismus eintritt, d. h. ein Wegwenden von der Lichtquelle in der Richtung des Strahlengangs. Diese Art des Phototropismus, die wir bei gewissen Sprossen, z. B. beim Efeu, und bei manchen Wurzeln finden, würde ja der Lichtabfalltheorie überhaupt große Schwierigkeiten machen; denn nun müßte die beleuchtete Seite stärker wachsen als die entgegengesetzte. Ebenso ist es schwer, die transversale Stellung der Blätter durch diese Theorie zu erklären; man müßte denn annehmen, daß die senkrecht zur Oberfläche gerichteten Palisadenzellen des Blattes sich ähnlich verhalten wie positiv phototropische Organe, daß also das Blatt gewissermaßen aus einem Bündel von lauter solchen aus einer Zelle oder einer Zellreihe bestehenden, positiv phototropischen Organen bestehe. Die transversal-phototropischen Blätter sind bei diesen neueren Versuchen auch gar nicht berücksichtigt worden. Eine große Schwierigkeit bietet vor allem die unsichere Kenntnis von der Dispersion (Zerstreuung) des Lichtes im Inneren eines solchen durchscheinenden Körpers, wie ihn krautige Stengel und ähnliche Objekte darstellen. Der unbefangenen Beobachtung, z. B. wie gewisse kleine Pilze sich ganz genau in die Richtung des einfallenden Lichtstrahles einstellen, wie die Blätter sich genau senkrecht dazu stellen, wird die Lichtrichtungstheorie mehr zuzagen. Dagegen können wir uns die Wirkung des Lichtes beim Phototropismus kaum anders vorstellen, als daß gewisse chemische Veränderungen in den durchstrahlten Zellen hervorgerufen werden. Bei dieser Annahme kann jedoch nur die Kraft, mit der das Licht die Organe ungleich durchdringt, maßgebend sein. —

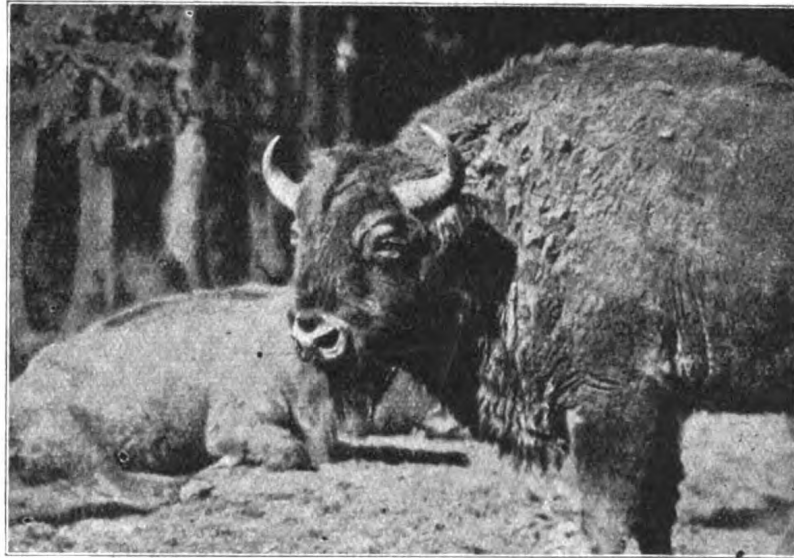
Wir haben also hier ein ganz besonders fesselndes Kapitel der Reizphysiologie vor uns, die versucht, die äußerlich zu beobachtenden Erscheinungen bis zu den Vorgängen innerhalb der Zellen zu verfolgen und die Wirkung einer äußeren Triebkraft auf die Zellen zu verstehen.

Die letzten Wisente.

von Dr. Kurt Floericke.

Der altgermanische Auerochse gehört schon seit dem Mittelalter, wo das letzte Stück in Polen geschossen wurde, der Vergangenheit an, aber sein nächster Verwandter, der Wisent, ist in einigen wenigen Stücken noch bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben, freilich nun wohl endgültig dem Untergang geweiht. Auch dieses reckenhafte Wild zählt zu den Opfern der furchtbaren Kriegs- und Nachkriegszeit, und das ist um so mehr zu bedauern, als gerade der Wisent eigentlich ein noch urwüchsigeres und kräftigeres Wild war als der Auerochse, denn dieser trug keine Mähne, aber lange, etwas schwächliche Hörner, aus denen unsere Vorfahren ihre bekannten Trindhörner anfertigten; er erinnerte überhaupt in seinem ganzen Aussehen sehr an die Hausrinder. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß der Auerochse vielfach mit Hausrindern gekreuzt wurde, und namentlich die ostfriesischen Rinderrassen haben einen guten Teil Auerochsenblut aufzuweisen. Dagegen hat sich der Wisent, der in seinem ganzen Aussehen mehr an den amerikanischen Bison erinnert, vollkommen unvermischt erhalten. Wie der Bison, trägt er eine ihm ein furchtbares Aussehen gebende Mähne. Seine Hörner sind zwar kurz, aber nicht minder gefährlich, halbkreisförmig gebogen und sehr kräftig. Der letzte Wisent Deutschlands in freier Wildbahn wurde 1755 in den großen Waldungen bei Tilsit von einem Wilddieb erlegt. Aber ganz urwüchsige Reste dieser prachtvollen Wildart hatten sich dennoch in Rußland in der Bialowiczer Heide sowie in dem wilden Quellgebiet des Kuban im Kaukasus erhalten. Hier lebte der Wisent vollkommen frei, während er in der Bialowiczer Heide, die ein beliebtes Jagdrevier der russischen Zaren war, unter strengen Schutz gestellt und nur weidmännisch bejagt wurde.

Zu diesen zwei Beständen gesellte sich noch ein dritter auf deutschem Boden, und für die Schaffung dieses Naturdenkmals ist das deutsche Volk dem weidgerechten Fürsten v. Pleß zu großem Dank verpflichtet. Der russische Kaiser Alexander II. schenkte im Jahre 1864 dem damaligen Fürsten v. Pleß aus dem Bialowiczer Bestand einen Stier und 3 Kühe, wozu dann 1893 noch weitere 5 Stück kamen, die gegen Pleßer Rotwild vom Zaren eingetauscht wurden. Der Fürst von Pleß siedelte die Wisente in seinem 40 000 Morgen großen urwüchsigen Tiergartenrevier an, und hier haben sie sich ausgezeichnet erhalten und erfreulich vermehrt, sodaß



Wisente, das aussterbende Großwild in Oberschlesien.
Nach Lichtbild von M. Steudel, Rattowitz.

schon im Jahre 1869 mit einem mäßigen Abschluß begonnen werden konnte. Stets sind in Pleß nur Stiere oder zu alt gewordene Kühe geschossen worden. Im ganzen sind in Pleß in der Zeit von 1869 bis 1902 57 Wisente geschossen worden, und 4 Stiere wurden in der Brunstzeit von Nebenhütern zu Tode geforkelt, sodaß der ganze Abgang 61 Stück betrug. Noch während des Weltkrieges im Jahre 1915 betrug nach Angaben des Forstmeisters Schmidt der Bestand 15 Stiere, 27 Kühe, 14 Kälber, also im ganzen 56 Stück. Wenn man bedenkt, daß die Vermehrung des Wisents sehr schwach ist, da der Stier erst im 4. Jahre fortpflanzungsfähig ist, und die Kühe nur alle 2—3

Jahre ein Kalb setzen, ferner daß bereits im 12. Lebensjahre ihre Milchergiebigkeit derart nachläßt, daß sie etwa noch gesetzte Kälber nicht mehr ausbringen, muß das Ergebnis in Pleß immerhin als recht günstig bezeichnet werden, und es gereicht der musterhaften Pleßer Jägerei zu hoher Ehre. Leider hat nun aber der Zusammenbruch Deutschlands auch dem obereschlesischen Wisentbestand aufs ärgste mitgespielt. In der Revolutionszeit und dann wieder während des polnischen Aufstandes, als in den sonst so stillen obereschlesischen Wäldern alles drunter und drüber ging, waren die Wisente der Geldgier der Wildddiebe ausgeliefert und wurden sogar mit Maschinengewehren von polnischen Soldaten schonungslos zusammengeschossen. So war der Bestand bereits 1920

Heide den letzten deutschen Wisenten eine gesicherte Zufluchtsstätte zu gewähren, aber bedauerlicherweise hat die polnische Regierung diesen Plänen ihre Genehmigung verweigert.

Auf eine Blutauffrischung, die zur Wiederbelebung des Stammes eine notwendige Voraussetzung wäre, ist ja leider auch nicht mehr zu rechnen, denn inzwischen sind auch die Bestände im Kaukasus und in der Bialowiczer Heide wohl völlig vernichtet worden. In der Bialowiczer Heide wütete schon vor Kriegsausbruch die Maul- und Klauenseuche, der viele dortige Wisente erlagen, so daß der Bestand beim Einrücken der deutschen Truppen bereits stark vermindert war. Leider fielen dann auch noch manche Wisente selbst grauen Nimroden zum Opfer, und als ein strenges

Schußverbot erging, war es bereits zu spät. Die zoologischen Gärten Deutschlands und der „Verein Naturschutzpark“ taten damals bei der Heeresleitung Schritte dahin, daß man einen Teil der russischen Wisente einfangen und auf die zoologischen Gärten zur Weiterzucht verteilen oder im Naturschutzpark in der Lüneburger Heide ansiedeln solle, um sie vor der drohenden Vernichtung zu retten. Leider fanden diese Gesuche kein geneigtes Ohr, und als dann die deutschen



Die letzten Stücke des obereschlesischen Wisentbestandes.
Nach Lichtbild von M. Stedel, Rattowitz.

auf 22 Stück zusammengeschrumpft, und 1922 waren sogar nur noch 5 Stück vorhanden, nämlich 3 Kühe, von denen aber 2 schon das kanonische Alter erreicht hatten und die dritte infolge Schußverletzung kummerte, 1 gleichfalls angekränkter Alttier, dem der Wedel abgeschossen war, und ein sehr munterer Jungtier. Den neuesten Nachrichten zufolge sind nunmehr noch 2 weitere Stücke den Wildddieben zum Opfer gefallen, so daß heute nur noch 3 Wisente in Oberschlesien vorhanden sind (s. Abbildungen), und damit der Untergang dieser Wildart in Deutschland nahezu besiegelt erscheint. Der Fürst von Pleß hatte zwar die Absicht, den kleinen Restbestand nach seinen niederschlesischen Revieren bei Schloß Fürstenstein zu überführen, und auch der „Verein Naturschutzpark“ hatte sich bereit erklärt, gegebenenfalls in der Lüneburger

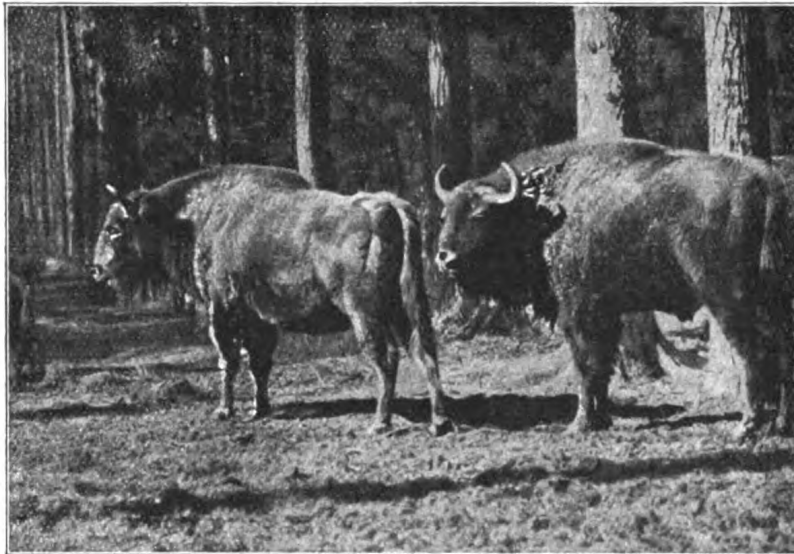
Truppen aus Polen zurückfluteten, wurde der Rest der Bialowiczer Wisente erbarmungslos gewilddiebt. Ebenso soll der Bestand im Kaukasus während der dortigen Unruhen gänzlich vernichtet worden sein. Regimenterweise haben dort die Soldaten mit Maschinengewehren die „Jagd“ auf den Wisent ausgeübt und alles zusammengeschossen. Die 3 Pleßer Wisente sind also alles, was von der früheren Herrlichkeit in freier Wildbahn noch vorhanden ist, und in Kürze wird dieses rechenhafte Wild aus dem Buche des Lebenden gestrichen werden müssen.

Gewisse Entartungserscheinungen waren auch schon vorher als Folge der Inzucht bei obereschlesischen und polnischen Wisenten festzustellen. Schon ihre Körpergröße hatte abgenommen. Während mittelalterliche Stiere ein Gewicht von 19 Zentnern gehabt haben sollen, wog der

stärkste in Pleß erlegte Stier aufgebrochen 14 Ztr., also unaufgebrochen etwa 16 Ztr., während die Kühe nur ein Gewicht von etwa 6—10 Ztr. erreichten und im 5. Lebensjahre ihr Wachstum abzuschließen pflegten. Immerhin waren es noch gewaltige Tiere, und namentlich die Stiere mit ihren zottigen Mähnen und ihren schön gekrümmten Hörnern machten einen großartigen Eindruck. Schon Cäsar erwähnt ja, in welchem Ansehen bei den Germanen diejenigen Jäger standen, die einen Wisentstier erlegten, und in der Tat gehört sehr viel Mut dazu, diesen gewaltigen Tieren nur mit dem Holzspeer in der Hand gegenüberzutreten. Selbst in Pleß mußte man zu alt gewordene Stiere immer abschießen, weil sie bösaartig wurden und dann sogar Menschenleben gefährdeten. Oft kam es vor, daß die Heufuhren der Bauern von Wisenten belagert wurden. Für solche Fälle hatten die Bauern strengen Befehl, ihr Heu einfach im Stich zu lassen, dessen Wert ihnen natürlich von der Pleßschen Forstverwaltung reichlich vergütet wurde. Einmal wurde auch das Pferd eines solchen Bauernwagens von Wisenten getötet, ein anderes Mal eine Reifig sammelnde Frau schwer verletzt, ebenso ein Parkwärter, der bei der Winterfütterung des Wildes beschäftigt war. Nicht selten versperren Wisente Fuhrwerke und Reiter den Weg und waren nicht zum Ausweichen zu bewegen, sodaß den Menschen nichts übrig blieb, als umzulehren. Nur schmetterndes Hornsignal oder entschlossenes Drauflosreiten vermochte die Wisente zum Ausweichen zu bringen. Glücklicherweise sind die Pleßer Wisente von aufmerksamen Weidmännern wenigstens eingehend beobachtet und mehrfach auch in ihren Bewegungen kinematographisch festgelegt worden, sodaß wir, wenn auch nicht die Tiere selbst, so doch wenigstens zuverlässige Kunde von ihrem Tun und Treiben auf die Nachwelt vererben können.

Die normale Brunstzeit des Wisents in den Pleßer Revieren fiel in den November, sodaß die Kälber in der Regel im Juli gesetzt wurden; doch wird die Brunstzeit nicht streng eingehalten,

und so ist es schon vorgekommen, daß das Kalb im Dezember bei Schnee und Eis und 18° Kälte zur Welt kam. Dieses Kälbchen kam sogar hoch, da die Mutterkuh es mit ihrer Halsmähne gegen den grimmigen Frost zu schützen wußte. Die Brunstzeit währt nur etwa 48 Stunden, aber der Stier ist in dieser Zeit von der Kuh unzertrennlich und liefert auch seinen Nebenbuhlern erbitterte Zweikämpfe. Die Begattung wird unzählige Male wiederholt und vollzieht sich ganz in derselben Weise wie beim Hausrind. Trotzdem sind Kreuzungsversuche zwischen diesem und dem Wisent stets mißlungen (nicht aber mit dem Bison), obwohl man ebenso gefärbte Rinder dazu auswählte. Aber die Stiere kümmerten sich einfach nicht um das Hausrind. Zur Satzzeit zieht sich das hochbeschlagene Tier vom Rudel



Wisente in Oberschlesien. Nach Lichtbild von M. Stedel, Rattowik.

zurück, leckt das Kälbchen nach der Geburt ab und zieht gleich mit ihm weiter. Während dieser Zeit zeigt sich der Wisent besonders bösaartig, und wiederholt ist es vorgekommen, daß Menschen von einer solchen kalbführenden Kuh angenommen wurden und auf Bäume flüchten und hier stundenlang ausharren mußten. Auch Hunde sind dann vielfach den Angriffen der Wisente ausgesetzt. Das sehr spielerisch veranlagte Kalb saugt etwa 1 Jahr an seiner Mutter, die es treu behütet, nimmt aber auch schon sehr frühzeitig Gras und Kräuter zu sich. Im Winter wurden die Pleßer Wisente gefüttert, und zwar hauptsächlich mit gutem Wiesenheu, Mais, Kartoffeln und Roßkastanien, wobei aber für Sicherung des fütternden Försters Sorge getragen werden mußte, sowie auch dafür, daß die Kälber beim

Schmause nicht zu kurz kamen. Der Wisent schöpft sehr viel Wasser und suhlt sich auch gerne. Der einzige Stimmlaut, den er von sich gibt, ist ein schnarchendes Brummen, das entfernt an den Brunstruß des Damhirsches erinnert. Zu Beginn des Mai lösen sich die großen Rudel auf, und der Hauptstier bleibt dann immer bei einem jüngeren Stier, den er gewissermaßen als Aufpasser verwendet. Vor dem Austreten auf eine Wiese schickt er den jungen Stier stets voraus, damit dieser mit seinem außerordentlich guten Gehör, scharfen Sichtern und seinem Windfang feststellen soll, ob irgendwelche Gefahr droht. Erst das Einsetzen der Brunstzeit macht diesem innigen Freundschaftsbund zwischen den beiden Stieren ein Ende. Die Kühe treiben sich während dieser Zeit mit ihren Kälbern in Trupps von 4—6 Stück rastlos im Revier herum, sodaß man sie bald hier, bald dort treffen kann. Erblicken sie einen Menschen, so gehen sie entweder flüchtig ab, oder sie bleiben trotzig und mürrisch stehen und sind kaum zum Ausweichen zu bringen. Bei flüchtiger Gangart neigt der Wisent das gewaltige Haupt stark zur Erde und streckt den in einem sanften Bogen nach oben gerichteten und mit einer Endquaste versehenen Wedel lang aus. Die Sommeräsung besteht in den verschiedensten Grasarten, Knospen, Blättern und Zweigen, auch in der Rinde von Laubbäumen, während Nadelhölzer vom Wisent fast nie geschält werden. Außerdem macht er sich gerne das Vergnügen, Nadelholzstangen von 8—10 cm Dicke niederzureiten, nachdem er vorher den Wurzelstock mit den Hörnern etwas gelockert hat, hauptsächlich wohl deshalb, weil die dabei entstandene Reibung ihm namentlich zur Zeit des Haarwuchses ein angenehmes Gefühl verursacht. Unsere Hausrinder reiben sich aus dem gleichen Grunde ja gerne an der Stallwand, und bei den Wisenten des jetzt leider eingegangenen Breslauer Tiergartens sah ich häufig, daß sie sich an alten Baumstämmen rieben. Trifft der Wisent auf seinen Äsungsplätzen mit Rotwild zusammen, so nimmt dieses schleunigst Reißfuß, und selbst der brunstende Dirsch geht ab, sobald er einen Wisent eräugt. Sogar starke Reiter sind wiederholt in Ploß vom Wisent zu Tode geforkelt worden. Im Oktober wird das dunkelbraune Sommerhaar mit dem graubraunen, längeren, dichten und wolligen Winterhaar vertauscht, das bis zum April getragen wird. Breite Gräben und Zäune von 1½ m Höhe überfällt der Wisent mit Leichtigkeit. Im Winter steht er hauptsächlich im

Hochwald, im Sommer dagegen mehr im Stangenwald und in solchen Dickungen, die in der Nähe von Wiesen liegen.

Wie ich soeben erfahre, ist ein Wisentschutzverein in der Bildung begriffen, der es sich zur Aufgabe macht, die Wisente durch Austausch des Zuchtmaterials in den zoologischen Gärten noch in letzter Stunde für die Nachwelt zu retten. Vielleicht ist es hierzu schließlich nicht zu spät, da z. B. blutsfremde Wisente sich noch in den Tiergärten von Berlin, Frankfurt, Hamburg, Nürnberg, Schönbrunn, Budapest, Amsterdam, Kopenhagen, Stockholm und London befinden, einige weitere auch vom Grafen Arnim v. Voigtenburg in der Uckermark (dies ist der frühere Hagenbedsche Bestand aus Stellingen), von Herrn v. Beyme auf Scharbow in Mecklenburg, von dem bekannten holländischen Tierzüchter F. C. Blaauw und vom Herzog von Bedford in Schottland unterhalten werden, im ganzen einer vorsichtigen Berechnung zufolge noch 56 Stück. Durch planmäßigen gegenseitigen Austausch müßte sich da immerhin noch lebensfähige Nachzucht erzielen lassen, von der dann ein Teil in einem größeren Naturschutzgebiet (am besten wäre wohl die Lüneburger Heide dazu geeignet) der Freiheit zurückgegeben und dauernd ansässig gemacht werden könnte. Da die Fäden dieser freudig zu begrüßenden Bestrebungen in der bewährten Hand des Herrn Dr. Curt Priemel, Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M., zusammenlaufen, der von jeher ein besonders warmes Interesse für den Wisent bekundet hat, so darf man wohl noch einige Hoffnung hegen. Ob es richtig ist, daß ein kleines Rudel ehemals Bialowiczzer Wisente versprengt wurde und sich jetzt 300 km weiter östlich im Gouv. Minsk angesiedelt hat, wo die Sowjet-Regierung Schutzmaßnahmen erlassen haben soll, bleibe einstweilen dahingestellt. Auch wird ganz neuerdings behauptet, daß sich in einem noch fast unerforschten Teile des nördlichen Persien ein kleiner Wisentbestand befindet, der bisher der Wissenschaft völlig unbekannt geblieben war. Jedenfalls wäre die Rettung des Wisents in letzter, aber auch wirklich allerletzter Stunde eine Großtat des Naturschutzes, und die Naturfreunde aller Länder dürfen deshalb nicht säumen, das Unternehmen des Herrn Dr. Priemel, das natürlich erhebliche Geldmittel erfordert, nach Kräften zu unterstützen. Der „Verein Naturschutzpark“ in Stuttgart (Pfizerstr. 5) nimmt zu diesem Zweck gerne Geldspenden entgegen.

Tierzeichnung, Menschenzeichnung und Muttermaler des Menschen.

von Sanitätsrat Dr. Leven.

Was man unter Tierzeichnung versteht, ist ohne große Erläuterung klar; sehen wir doch mannigfache Beispiele verschiedener Färbungen der Haut oder derer Anhangsgebilde täglich auf der Straße. Schwieriger ist schon die Frage zu beantworten, auf welche Weise die verschiedenen Zeichnungsformen entstehen, und welches die gemeinsame Grundlage ist, auf die die Ausgestaltung jeder Zeichnung zurückgeht. Die Lösung dieser Frage führt zurück bis zur Darwin'schen Lehre von der Naturzüchtung. Darwin hat uns gezeigt, daß die Art nicht, wie man glaubte, etwas Festes, Unabänderliches ist, sondern daß alle Arten einer steten Umwandlung unterliegen. Die Ursache dieser Abänderungen ist im Auftreten kleiner Verschiedenheiten innerhalb des Keimzellenstoffes zu suchen, die durch chemisch-physikalische Einflüsse bedingt sind. Über die hierdurch hervorgerufenen Variationen entscheidet im Konkurrenzkampfe des Lebens die Personalauslese; so bleiben nur die Individuen erhalten und kommen zur Fortpflanzung, die der Außenwelt am besten angepaßt sind. Diesen Abänderungen der Erbmasse durch chemische oder physikalische Einflüsse, die man als „idiokinetische“ Faktoren bezeichnet, kommen also letzten Endes die größten Wirkungen zu: Sie entstehen richtungslos, und weiterhin entscheidet die Auslese über ihren Bestand oder ihre Ausmerzung. Stellt man sich z. B. vor, daß bei einer bestimmten Art, die im Wasser lebt, einzelne Individuen auftreten, denen es auf Grund ihrer Erbanlagen möglich ist, nicht nur im Wasser, sondern auch auf dem Lande zu leben und ihre Nahrung zu finden, so werden gerade diese Individuen im Kampfe ums Dasein ihren Artgenossen gegenüber im Vorteil sein; sie werden leichter als diese zur Fortpflanzung gelangen und so zur weiteren Ausbildung ihrer neuen Eigenart den Grundstock legen. So steht die ganze biologische Entwicklung unter dem Einfluß der Selektion (Auslese).

Demselben Prinzip der Auslese ist nun auch die Tierzeichnung unterworfen, und unzählige Beispiele zeigen uns gerade bei ihr die Wirksamkeit der Naturzüchtung. Auch für den, der sich mit diesen Fragen nur wenig befaßt hat, brauche ich lediglich an die Schutzfärbungen zu erinnern, die die Auslese nach der Nützlichkeit im Daseinskampfe aufs Klarste zeigen. Auf

dem Boden der Selektion sind nun alle die verschiedenen Zeichnungen entwickelt, die wir täglich sehen, und es wäre ebenso widersinnig, ihre Ausbildung ohne Auslese anzunehmen, als wenn man etwa glauben wollte, eine Antilope sei durch Urzeugung entstanden und habe keine Vorfahren.

Was verstehen wir nun unter Muttermalern, und was wissen wir über ihre Entstehung? Muttermaler sind Mißbildungen der Haut, die zu verschiedenen Zeiten des Lebens sichtbar werden, sich sehr langsam entwickeln und zumeist dem allgemeinen Körperwachstume folgen. Auf der Höhe ihrer Entwicklung bleiben sie gewöhnlich beständig, können sich aber auch mehr oder weniger zurückbilden. Die bekanntesten Mäler sind die Pigmentmäler; zu ihnen gehören auch die kleinen bräunlichen Flecke, von denen nur wenige Menschen ganz frei sind. Das



Abb. 1. Blenheim-Spaniel.



Abb. 2. Nach Buffon.

vielfach abenteuerliche Aussehen dieser Gebilde hat nun der Phantasie des Volkes genügenden Stoff zu ausschweifenden Theorien über ihren Ursprung. Ich erinnere nur an das „Versehen der Schwangeren“, eine Ansicht, deren Unhaltbarkeit schon daraus hervorgeht, daß „ein äußerer Sinnesreiz, der mit den Sehorganen wahrgenommen wird, über das Gehirn durch die Plazenta und den embryonalen Kreislauf auf die entwickelte oder noch nicht gebildete Haut des Embryo geleitet und dann noch auf ihr angeblich photographisch fixiert“ (Meirowitzky, 1.)¹ werden müßte. In Fällen, in denen das „Versehen“ erst nach der schon erfolgten Ausbildung der betreffenden Körperteile erfolgt, müßte diese also nachträglich wieder rückgängig gemacht werden, und man braucht sich diese Verhältnisse nur klarzumachen, um die Unhaltbarkeit der Annahme zu erkennen.

¹ S. Literaturverzeichnis, S. 192.

Aber auch dem Wissenschaftler ist die Beantwortung der Frage nicht leicht geworden, und es wurden im Laufe der Zeit eine Menge von Hypothesen aufgestellt. Schließlich kam man zu



Abb. 3. Deutscher stichelhaariger Vorstehhund.



Abb. 4. Kind aus dem St. Thomas-Krankenhaus.

der Einsicht, daß es sich bei den Muttermälern um Gebilde handle, die im eigentlichen Sinne des Wortes erblich sind, d. h. deren Auftreten beim fertigen Individuum auf Erbanlagen zurückzuführen ist, die es von seinen Vorfahren bekommen hat. Die Auffassung, daß es sich beim Muttermal um eine erbliche Erkrankung handelt, ist zwar auch schon früher in der Wissenschaft vertreten worden, aber Professor Meirówsky in Köln gebührt das Verdienst, in einbringlichster Weise die Unzulänglichkeit aller früheren Theorien dargetan und die Lehre von der erblichen Bedingtheit der Muttermäler auf festen Boden gestellt zu haben.

Steht nun einmal die Vererbung, die idiotypische Bedingtheit der Muttermäler, fest, — wir ersetzen die populären, aber nicht scharfen Worte „erblich“ und „nicht-erblich“ nach dem Vorschlag von H. W. Siemens (2) besser durch die klaren und nicht mißverständlichen Ausdrücke „idiotypisch“ und „paratypisch“, wobei idiotypisch dasjenige bezeichnet, was durch das Erbplasma (Idioplasma) hervorgerufen, paratypisch dasjenige, was auf Rechnung der Außenfaktoren zu setzen ist —, so handelt es sich weiter darum, der auffallenden Ähnlichkeit nachzuspüren, welche Form und örtliche Beschränkung der menschlichen Muttermäler mit der Tierzeichnung zeigen, eine Ähnlichkeit, die dem genannten Forscher Meirówsky seit langen Jahren aufgefallen war. Gestützt auf ein umfangreiches Material hat dann Meirówsky in Gemeinschaft mit mir (3) die Frage geprüft, und wir sind zu der Auffassung gelangt, daß es sich nicht um einen Zufall handelt.

Die großen Reihen von Bildern, die uns die Übereinstimmung von Tierzeichnung mit der Schädung des Menschen sowie mit Form und örtliche Beschränkung der Muttermäler zeigen,

legen dem aufmerksamen Beobachter den Gedanken nahe, daß zwischen diesen Erscheinungen gesetzmäßige Beziehungen vorhanden sein müssen. So sehen wir beispielsweise, wie der weiße Fleck, den wir bei Tieren als „Blasse“ bezeichnen (Abb. 1, 3, 5, 7 u. 9), sich beim Menschen als weiße Haarlocke oder als Schädung bei dunkel pigmentierten Menschenrassen wiederfindet (Abb. 2, 4, 6, 8, 10). Wir sehen beim Menschen die weiße Haarlocke, wir sehen, wie sich die pigmentlose Partie in Form eines meist bis zur Nasenwurzel reichenden Streifens weiter erstreckt. Bisweilen geht dieser Streifen bis zum Kinn durch, wobei das Pigment in bogenförmigen Linien zurückweicht, bis zuletzt nur noch ein Augen-Ohrfleck übrigbleibt. Alle diese Pigmentanordnungen finden wir im Tierreiche wieder; insbesondere läßt sich der eben erwähnte Augen-Ohrfleck, den man bei menschlichen Muttermälern sieht, auf der Straße täglich beobachten (Terrier). Es kann nicht Zweck dieser Arbeit sein, die Reihe dieser Übereinstimmungen hier aufzuzählen, und es muß denen, die sich mit der Frage näher beschäftigen wollen, überlassen bleiben, unsere Arbeit im Original nachzulesen, der auch die Abbildungen entnommen sind. Nur auf eine Erscheinung sei noch hingewiesen, die in bester Weise veranschaulicht, wie sich eine Tierzeichnung beim Menschen als Muttermal wiederfindet, auf den sogen. Mongolenfleck. Diese Erscheinung, die sich in Form von blauen bis schwarzen Stellen hauptsächlich in der Kreuzbeingegend findet, und die am häufigsten bei den Japanern, aber auch bei andern Menschenrassen einschließlich der Weißen vorkommt, entspricht der Pigmentierung, die bei einer Anzahl von Affenarten vorhanden ist. Die den menschlichen Mongolenfleck bildenden Pigmentzellen liegen in der Tiefe der Haut, und nach den Forschungen von Adachi ist der Mongolenfleck, dessen Zellen mit



Abb. 5. Mischlingschlag auf Guernsey.



Abb. 6. Nach Da Rocha.

den großen Pigmentzellen der Affenhaut in Bezug auf Lage wie auf Form weitestgehend übereinstimmen, der verkümmerte Überrest eines Charakters, der sich beim Affen noch in voller

Ausbildung vorfindet. Da wir den Monoglenfleck zu den Muttermalern rechnen, so ist hier zum ersten Male in klarster Weise der Zusammenhang zwischen Muttermal beim Menschen und Zeichnung beim Tiere bewiesen.

Die Übereinstimmung von Tierzeichnung, Menschenzeichnung und wissenschaftlicher Einordnung (Systematisierung) der Muttermaler ist, wenn wir sie nicht auf bloße Zufälligkeiten zurückführen, sondern eine gesetzmäßige Grundlage annehmen, an die Vererbung geknüpft. Die Grundlage dieser hinwieder ist uns gegeben durch die Stetigkeit oder Kontinuität des Keimplasmas. Diese Lehre verdankt die Wissenschaft dem verstorbenen großen Freiburger Zoologen Weismann (4), der sich um den Ausbau der Entwicklungstheorien ja überhaupt die größten Verdienste erworben hat. Die Kontinuität des Keimplasmas beruht darauf, daß der Organismus aus der Anlagemasse, die in der befruchteten Eizelle (Zygote) enthalten ist, einerseits die Körperzellen aufbaut, andererseits die Anlagemasse zur nächsten Generation schafft. Diejenige Zelle, aus der die Anlagemasse des nächsten Individuums, das Keimplasma, hervorgeht, behält ihren vollen Gehalt an Erbmasse, diejenige, aus der die übrigen Zellen hervorgehen, dagegen nicht, wie dies Boveri zuerst am Pferdespulwurm nachgewiesen hat. So trennt Weismann das Keimplasma ab von den übrigen Körperzellen. Jenes setzt sich nach seinem Bilde von Generation zu Generation fort, wie eine lange, in der Erde fortwachsende Wurzel, von der in regelmäßigen Abständen Sprossen emporstreben und zu Pflänzchen werden, nämlich zu den Individuen der aufeinanderfolgenden Generationen. Wir sind also mit unsern Vorfahren verbunden bis in die graueste Vorzeit hinein;



Abb. 7. Rotbunter westf. Tieflandschlag.



Abb. 8. Nach Marlow.

wir sind so alt in all unsern körperlichen und geistigen Merkmalen, wie überhaupt die Erde Leben getragen. Auf der andern Seite setzt sich unser Sein fort auf unsere Nachkommen bis in

die fernste Zukunft, und die Kontinuität des Keimplasmas stellt die Lösung der Frage von der Seelenwanderung in gesicherter naturwissenschaftlicher



Abb. 9. Aus „Monographie über Mimikry“.



Abb. 10. Fall Delaitre.

Form dar. Auf Grund der in einem mikroskopischen Klümpchen Plasma enthaltenen Erbanlagen entwickelt sich nach festen Gesetzen der Organismus mit seinen Milliarden von Zellen, und je mehr wir in die Grundlagen der Vererbungslehre eindringen, mit um so größerer Bewunderung muß es uns erfüllen, mit welcher Genauigkeit das biologische Geschehen abläuft. Wir erkennen mit stets zunehmender Sicherheit das Falsche einer Anschauung, die eine Grenze zwischen unbelebter und belebter Natur hat aufzuheben wollen durch Annahme mystischer, besonderer Lebenskräfte. Wir erkennen immer mehr die Einheit des ganzen Naturgeschehens, und auch an unserm Beispiele sehen wir, daß der Mensch nicht vereinzelt dasteht, daß er denselben Gesetzen unterworfen ist, wie jedes andere Wesen. Wollen wir einen dichterischen Ausdruck für diese Weltanschauung suchen, einen Ausdruck, der freilich in seiner umfassenden philosophischen Allgemeinheit über das hier Erörterte weit hinausgeht, so dürfen wir uns wohl an Goethe halten, wenn er sagt:

„Müßet im Naturbetrachten
Immer eins wie alles achten.
Nichts ist drinnen, nichts ist draußen;
Denn was innen, das ist außen.
So ergreift ohne Säumnis
Heilig öffentlich Geheimnis.“

Die hier erwähnten Theorien der Vererbung mögen uns weiterhin lehren, nicht zu geringfügig von der Theorie zu denken. Die bloße Aufzählung von Tatsachenmaterial, so unentbehrlich sie auch ist, genügt allein nicht; die Vergleichung, das Herausfinden wesentlicher Momente muß hinzutreten, und es muß sich der „Anpassung der Gedanken an die Tatsachen“ die „Anpassung der Gedanken aneinander“ (Mack, 5) zugesellen. Kant (6) hat sehr recht, wenn er denen, die von der Theorie gering denken, die Worte entgegenhält: „Es kann also niemand sich für praktisch bewandert in einer

Wissenschaft ausgeben und doch die Theorie verachten, ohne sich bloß zu geben, daß er in seinem Fache ein Ignorant sei; indem er glaubt, durch Herumtappen in Versuchen und Erfahrungen, ohne sich gewisse Prinzipien (die eigentlich das ausmachen, was man Theorie nennt), zu sammeln und ohne sich ein Ganzes (welches, wenn dabei methodisch verfahren wird, System heißt) über sein Geschäft gedacht zu haben, weiter kommen zu können, als ihn die Theorie zu bringen vermag."

1. Meierowsh. Über die Entstehung der sog. longen. Mißbildungen der Haut. Arch. für Derm. u. Syph. Bd. 127 und Sonderabdruck bei W. Braumüller, Wien und Leipzig.

2. H. W. Siemenz. Einführung in die allg. Konstitutions- und Vererbungs-pathologie. Bei Zul. Springer, Berlin.
3. Meierowsh und Leven. Tierzeichnung, Menschenzeichnung und Systematisierung der Muttermaler. Archiv für Derm. u. Syph. Bd. 134 und Sonderabdruck. Bei Julius Springer, Berlin.
4. Weismann. Vorträge über Deszendenztheorie. Bei Gust. Fischer, Jena.
5. Mac. Erkenntnis und Irrtum. Leipzig, J. A. Barth. II. Aufl. 1906.
6. Kant. Über den Gemeinspruch: Das mag in der Theorie richtig sein, taugt aber nicht für die Praxis.

Vermischtes.

Der Gänsekiel als Schreibfeder. Seitdem die Schreibfedern so unerschwinglich teuer geworden sind, machen manche Leute wieder Versuche mit einem Gänsekiel. Sofern er gut zugeschnitten ist, kann man ihn nämlich sehr wohl gebrauchen. Hat doch die Menschheit mehr als tausend Jahre damit geschrieben, und wieviel wertvolle Bücher wurden damit verfaßt! Wir wissen merkwürdigerweise nicht, wo der Gänsekiel zuerst als Schreibfeder aufkam. Im Altertum hat man entweder mit einem harten Griffel in einen weichen Stoff (Wachs oder dergl.) geritzt oder flüssige Farbstoffe durch ein Rohr auf den Untergrund aufgetragen. Plötzlich tauchte der gepaltene Federkiel als Schreibgerät auf. Die ersten Spuren des Gebrauchs von Vogelkielen zu Schreibzwecken finden sich in Spanien, vielleicht auf gotischem Boden, und bei den Angelsachsen. Theoderich dem Großen, dem König der Ostgoten (um 500 n. Chr.), schreibt der sogenannte Anonymus Basilii zu, er habe seinen Namenszug durch ein Blech mit einer Feder schablonisiert. Wir wissen nicht, welcher Art diese Feder war, aber einige Zeit später (um 650) werden Federn von Pelikanen und Gänzen erwähnt. Auch Adler-, Raben und Krähenfedern wurden zeitweilig gebraucht, daneben noch bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts das Rohr, während sorgfältiger hergestellte Prachthandschriften vielfach mit dem Pinsel gemalt wurden. Das gewöhnliche Schreibwerkzeug war aber die Gänsefeder, und als im 19. Jahrhundert (um 1834) die metallenen Schreibfedern aufkamen, blieb sie noch lange Zeit in Gebrauch (bis in die siebziger und achtziger Jahre). So hat z. B. Alexander Dumas Sohn nie anders als mit Gänsefedern geschrieben; immer hatte er ein ganzes Paket auf seinem Schreibtisch liegen. Es war ihm ein Vergnügen, sie auf dem blauen linierten Papier, das er wie sein Vater mit Vorliebe benutzte, „schreiben“ zu hören. Dabei sind auch seine umfangreichsten Briefe (ich besitze z. B. einen von 10 Seiten, den er 1892 an mich richtete) schön und flüssig geschrieben. Auch der deutsche Naturforscher Hermann Mäsius (1818–1893) konnte sich mit der „glitzernden Stahlfeder“ nicht

befreunden; ihm war sie nur ein an der zahmen Gans verübtes Plagiat, eine fabrikmäßige Kopie ohne Seele. T. K.

Zur Geschichte der Armbrust. In Heft 6 des Jahrgangs 1922 dieser Zeitschrift spricht Prof. Weule, Leipzig, über „Erfindung, Entlehnung oder Konvergenz?“ und nimmt neben anderen Unterlagen des Themas auch die bekannte westafrikanische Bangwe-Armbrust zum Beispiel. Er schließt sich der Meinung an, daß die portugiesische Armbrust gegen Ende des 15. Jahrhunderts an der Küste von Niederguinea bekannt geworden und von den Negeren in der Form nachgebildet, in Abzug und Spannweise neugebildet sei. „Der Abzug ist das Charakteristische und mit der Spannweise das einzige Afrikanische.“ Zur Ergänzung möchte ich darauf hinweisen, daß man in der norwegischen Armbrust für Walschjagd denselben Mechanismus wie in der westafrikanischen Armbrust für niedere Jagd kennengelernt hat, nämlich den gespaltenen Schaft, dessen beide Blätter zusammengeklappt werden, wobei ein Zapfen des unteren Blattes vorgeschoben, und die Sehne aus einer Rute des oberen Blattes herausgedrängt wird. Solche Säcke sind veröffentlicht; das Museum für Völkerkunde in Lübeck besitzt ebenfalls eines, dessen Schaftholz aus Esche, und dessen Bogenholz aus Eibe ist. Die Art, die Sehne zu spannen, ist in Norwegen und Afrika dieselbe, nur geschieht sie hier mit der Hand, dort mittels eines Hebels; jedenfalls aber muß man es heute für wahrscheinlich halten, daß die norwegische Armbrust mit ihrem genannten Mechanismus zu den Negern kam und von ihnen unverändert bis heute gebraucht worden ist, wobei sie den feineren Mechanismus des Hebels verloren, nicht eine neue Erfindung hinzubekommen hat. Daß sie selbst im heutigen Norwegen, unter ganz veränderten Kulturbedingungen, noch lebt, mag seinen Grund in dem nebensächlichen, gleichsam spielerischen praktischen Gebrauch haben, den sie dort findet: Eine kleine Bucht bei Bergen bietet nur zeitweise die Möglichkeit zum Walfang, und man holt dann die von Urväterzeiten ererbten Waffen heraus. Regelmäßige Wiederkehr von Fangzeiten oder

sonstige häufige Verwendung würde andere Methoden heraufgeführt haben. Ähnlich wurde die Fangwe-Kriegswaffe zur Kinderjagdwaaffe.

Nebenbei, die chinesische Armbrust nou koug wird ebenfalls durch Zusammendrücken eines geteilten Schaftes abgezogen und stellt ein neues Problem auf: Kommt die nordeuropäische Armbrust aus China, wie man vermutet, oder nicht? Ich kann auf dieses hier nicht eingehen, ich wollte nur zu der Stelle des Weuleischen Aufsatze eine Ergänzung geben, die auf seine für die ganze Völkerrunde wichtige Frage neues Licht wirft.

Prof. Dr. Karuz.

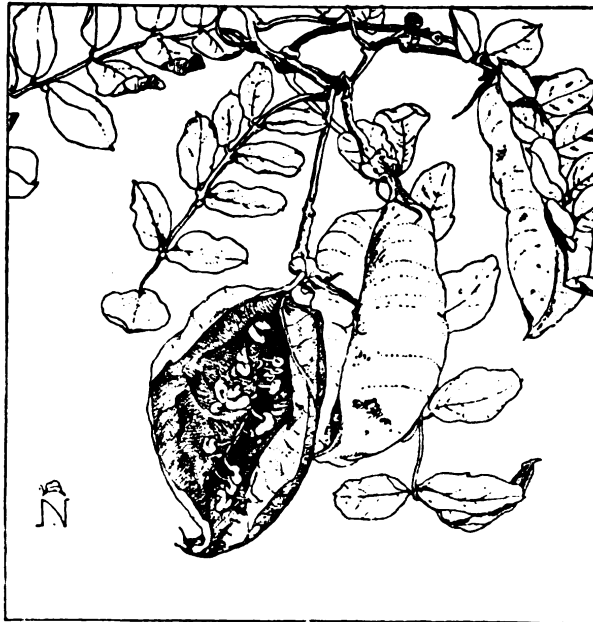
Nochmals das Flugvermögen der Gottesanbeterin.¹

Weitere dankenswerte Zuschriften von Kosmoslesern aus den verschiedensten Ländern machen es immer mehr wahrscheinlich, daß sich das Rätsel auf folgende Weise klärt: Die Männchen der Gottesanbeterin können ganz gut fliegen, die Weibchen dagegen nicht oder doch nur sehr schlecht und unbeholfen. Die unrichtige Auffassung der früheren Beobachter erklärt sich daraus, daß sie hauptsächlich die viel gewalttätigeren Weibchen gehalten und beobachtet haben. Ein abschließendes Wort möchte ich Herrn Professor Dr. Hans Przibram vom Wiener Bivarium geben, der darüber folgendes schreibt: „Als ein besonderer Verehrer dieser Fangheuschrecken habe ich solche seit meiner Kindheit an bei jeder Gelegenheit gesammelt, beobachtet und aufgezogen. Insbesondere konnte ich unsere einheimische Gottesanbeterin in Wien selbst und im nahen Baden im Freien oftmals sehen, ferner in Meran, an der Adria und in Ägypten. Dort und im Sudan habe ich auch die große Sphodromantis bioculata gefangen. Später habe ich durch Freunde aus Nordamerika Stagmomantis carolinensis und aus Japan Paratenodera angustifolia erhalten und in unserer Anstalt alle diese Arten, sowie die aus dem Rajum mitgebrachte Blepharis mendica und die in Brioni erbeutete Ameles decolor bis zur Imago aufgezogen. Die Männchen aller dieser und, soweit es die entsprechende Flügelbildung zu schließen erlaubt, auch die der übrigen Mantiden fliegen gut, während die Weibchen kaum mehr als knapp am Boden zu flattern vermögen, in manchen Spezies, z. B. der letztgenannten, überhaupt der ausgebildeten Flügel entbehren. Da nun die Weibchen größer und auffälliger sind als die Männchen, so erklärt es sich, warum die Gottesanbeterinnen nicht als Fluginsekten allgemein bekannt sind.“

Dr. Floride.

Den Blasenstrauch, der dem Naturliebhaber doch so manches Interessante bietet und auch durch seine Schnellwüchsigkeit und seine beschriebenen Ansprüche an den Boden wohl einen Platz verdient, finden wir noch viel zu wenig in unseren Anlagen und Gärten. Er ist ein Kind des europäischen Südens, kommt aber auch bei uns in Deutschland in Oberbaden, in Bayern und im Elsaß wild vor. Der Blasenstrauch liebt sonnige Plätze, vor allem auf Kalkboden. So ist es auch nicht zu verwundern, daß er zahlreiche Anpassungen an diesen Standort aufzuweisen hat. Die jungen Fiederblättchen liegen zusammengestellt gegeneinander und sind mit einem

filzigen Haarkleid überzogen. Wird den ausgewachsenen Blättern das Haarkleid zu dünn, so überziehen sie sich auf der Unterseite mit Wachs. Der Kalkboden hat nicht die Fähigkeit, die Feuchtigkeit lange zu halten; deshalb wirft die Pflanze einen Teil ihrer Fiederblättchen ab und schränkt so durch Verkleinerung ihrer Oberfläche den Wasserverbrauch ein. Um die dann spärliche Belaubung gegen Weidetiere zu schützen, enthalten die Blätter als Abschreckungsmittel ein kräftig wirkendes Abführmittel, so daß sie in der Hausapotheke als Ersatz für die Senneblätter dienen können. Wird den Zweigen ihr Rindenkleid zu eng, so löst es sich nicht in Fetzen oder Schuppen ab, sondern schützt als noch lange haftendes Faserkleid die Zweige vor Wasserverlust. Der Strauch blüht den ganzen Sommer hindurch bis in den Herbst hinein mit in kleinen Trauben stehenden gelben Schmetterlingsblüten. Sind diese in dem Grün der Blätter auch nicht gerade sehr auffällig, so fallen



Fächerhüllen des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens*). Die vorderste ist geöffnet, die Samen sind noch nicht reif. (Originalzeichnung von H. Niederbühl.)

doch bald die großen blasenförmigen Früchte ins Auge. Wenn wir bei anderen Schmetterlingsblütlern solche blasenförmige Hülsen finden, so stehen die in ihnen enthaltenen Samen in der Regel in dem entsprechenden Größenverhältnis dazu. Beim Blasenstrauch dagegen nehmen die reifen Samen kaum den 50. Teil des Hohlraumes ein, und man könnte glauben, es handle sich um Mißbildungen. Aber die Blasen entstehen regelmäßig an allen Sträuchern und bleiben bis in den Winter hinein geschlossen an dem Strauch hängen, dann reißt sie der Wind los und wirbelt sie leicht davon. Dabei zerreißen die Blasen und streuen nach und nach ihre Samen aus, so daß wir in dieser Blasenbildung eine Vorrichtung zur Verbreitung sehen müssen. Die noch jungen Blasen zeigen durch ihr pralles Aussehen, daß der Luftdruck im Innern stärker ist als außen, sie platzen schon bei leichtem Fingerdruck mit lautem Knallen.

E. Zieprecht.

¹ E. Sandweiser E. 39.

Biologie und Familiengeschichte. Erst in neuerer Zeit hat man aus der Ortsgeschichte wichtige Tatsachen entnommen, die, wie z. B. die Angaben über die Dauer der Familien, auf gewisse biologische Gesetze schließen lassen. Schon Malthus hatte hierüber Beobachtungen angestellt, die von Hansen in seinem Werke „Die drei Bevölkerungstufen“ und von Ribot in seinem Buche „Sur l'hérédité“ ergänzt wurden. Sie beziehen sich auf die Dauer der Familien in den ehemaligen Reichsstädten. Aus Nürnberg führt Ullmann Stromer 1390 118 „ehrbare“ Familien auf, deren engeren Kreis das eigentliche Patriziat, die ratsfähigen Geschlechter, bilden. Von den 112 Ehrbaren, die Hans Haller 1490 nennt, finden sich nur 49 schon bei Stromer; im Laufe von 100 Jahren sind also 63 neu hinzugekommen. 1511 gibt Lazarus Holzschuher nur mehr 92 ehrbare Geschlechter an, von denen bloß 37 schon bei Stromer erwähnt werden. In Augsburg gab es 1368 51 ehrbare Geschlechter, 1468 waren nur noch 13, 1538 nur mehr 8 vorhanden. Dann kam eine beträchtliche Neuaufnahme (42 Familien). 1649 waren von den alten noch 6, von den neuen noch 12 da, und von 31 während des Dreißigjährigen Krieges aufgenommenen Familien noch 10. Für Bern hat schon Malthus die Zahlen angegeben; sie beziehen sich hier auf einen größeren Kreis eigentlicher Bürger, jedoch mit gewissen, streng gewährten Vorrechten. Im ganzen wurden von 1583 bis 1654 487 Familien aufgenommen, von denen 1793 nur mehr 108 übrig waren. In Mülhausen im Elsaß wurde seit 1552 ein neues Bürgerbuch geführt; von den darin überhaupt verzeichneten 629 Familien gab es 1850 noch 152, aber nur 46 davon bestanden schon 1552.

Es ist klar, daß in diesen Zahlen gewisse biologische Gesetze obwalten, deren genaue Fassung aber erst möglich sein wird, wenn ein umfangreicher Stoff aus der Orts- und Familiengeschichte gesammelt und nach allen Seiten durchforcht sein wird. Hansen ist geneigt, darin eine Bestätigung seiner Annahme zu sehen, daß der Mittelstand, die zweite Bevölkerungstufe, nur einen Übergang von der ersten Stufe zur dritten bilde; er denkt lieber an ein soziales Herabsinken als an ein eigentliches Aussterben infolge nachlassender physischer Lebenskraft und hebt besonders den häufigen Verzicht auf die Ehe aus Mangel an standesgemäßen Aussichten und Einkünften hervor. Das Aussterben adliger Familien ist eine Tatsache, die oft genug in Annalen verzeichnet wird. Rudolf Gneiss hat hervorgehoben, daß sich unter den 2000 Mittern, die sich 1215 zu Stanford zur Beratung versammelten, kaum ein Name aus den hervorragenden normännischen Familien der ersten Zeit nach der Eroberung befand. Das beständige Absterben des englischen Hochadels und seine Erneuerung ist eine allgemein bekannte Erscheinung; daher die auffallend häufige Erhebung bürgerlicher Familien in den Adelsstand. Für Frankreich gibt es eine lehrreiche Berechnung: Für 380 Adels Häuser ergibt sich ein Durchschnitt ihrer Dauer von 300 Jahren; aber unter 230 Häusern zeigen nur 20 eine ununterbrochene Reihenfolge von 9 bis 10 Erstgeborenen als Nachfolgern. Andererseits ist es eine bemerkenswerte Erscheinung, daß der französische Adel, der durch die erste Revolution so stark heimgeführt und aus dem öffentlichen Leben ganz zu-

rückgedrängt worden war, in neuerer Zeit wieder so viele hohe Offiziers- und Verwaltungsstellen in Frankreich erlangt hat. So bemerkt man jetzt unter den französischen Offizieren und Beamten im Rheinland und im Ruhrgebiet zahlreiche adlige Namen, gerade wie während der großen Revolution Westdeutschland von ausgewanderten Adligen überschwemmt war. Dem französischen Adel scheint überhaupt eine größere Lebenskraft innewohnen als dem englischen.

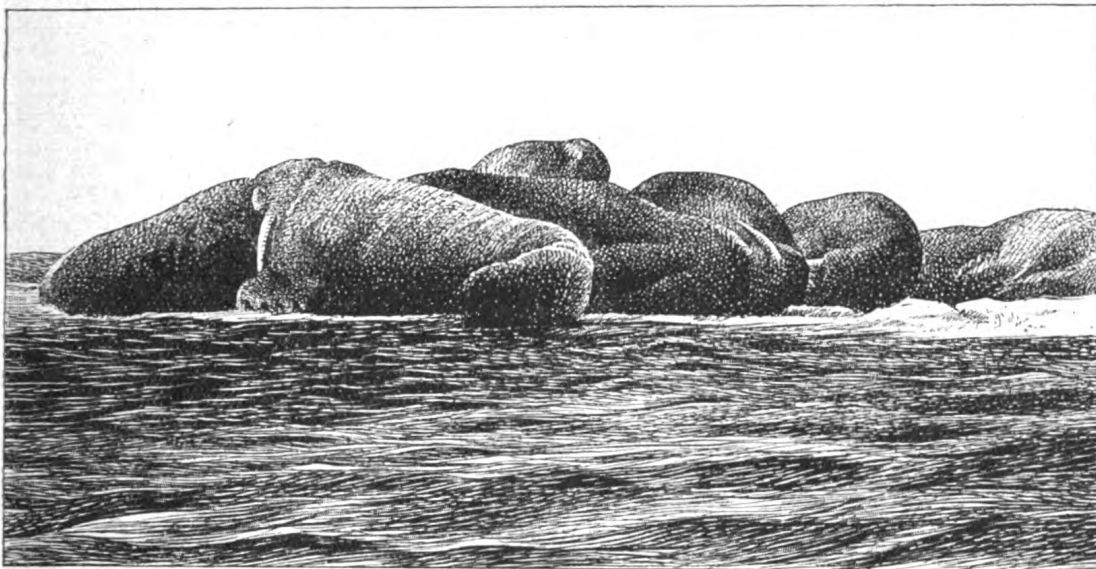
Bei den ausgestorbenen Familien muß man natürlich unterscheiden zwischen denen, die völlig ausgestorben sind, also weder männliche noch weibliche Nachkommen hatten, und denen, die bloß im Mannesstamm erloschen sind. Manchmal setzt sich die weibliche Linie unter anderem Namen fort, und auch aus den früheren Geschlechtern können weibliche Angehörige, die durch die Ehe in andere Familien eingetreten sind, durch körperliche und geistige Eigenschaften erfrischend und belebend auf diese eingewirkt haben. Für die Familie, aus der sie hervorgegangen sind, kommen sie aber nicht mehr in Betracht, denn in unsern Ländern bildet das Vaterrecht die Grundlage der Kultur, während die Völker, die das Mutterrecht beibehielten, entweder verschwunden oder (wie die Slaven) auf niedriger Kulturstufe stehen geblieben sind.

Vom Walroß. Wenn irgendeinem Tiere der Name Ungeheuer gebührt, so müßte dieses Tier das Walroß sein, schreiben die Nordvolfahrer, und alle Forscher und Robbenjäger stimmen in ihrem Urteil damit überein. Was Wunder, wenn im Mittelalter, als die erste Kunde von ihm nach Mitteleuropa drang, greuliche Schauererzählungen gingen. Als „Seefuh“ oder gar als „das ungeheuerliche Schwein des deutschen Meeres“ ging das „erschrocklich brüllende“ Fabelwesen damals um. Albertus Magnus, der berühmte Forscher des 13. Jahrhunderts, schreibt z. B., „daß in den nördlichen Meeren ein großer Walfischelefant lebe, der zwei bis drei Fuß lange, nach unten gerichtete Dornzähne habe, mit denen er sich an die Felsen hänge, um sich empor zu helfen, und die er auch zum Kampfe zu benutzen wisse. Die Fischer nähern sich dem schlafenden Tiere, lösen ihm am Schwanz das Fell vom Speck ab, stecken ein Seil durch, binden dieses an einen Felsblock und werfen nun mit Steinen nach dem Tiere. Wenn es entfliehen will, zieht es das Fell über Schwanz und Kopf, läßt es liegen und stürzt ins Wasser, wo es jedoch schwach und halb leblos gefunden wird. Aus seinem Leder verfertigt man Riemen, welche auf dem Markt zu Köln beständig zu verkaufen sind“. So übertrieben Wort und Bild auch sind, so haben doch die Forschungen der neueren Zeit gezeigt, daß das Tier wirklich ein unheimliches Aussehen hat mit seinen langen weißen Haaren, die wie blinkende Krummstäbe aus dem Oberkiefer hervorsprossen. Dazu kommen ein wilder, borstiger Bart, ein im Horn tatsächlich schreckliches Gebreul und endlich ein großer Mut, durch den es sich vor allen anderen Robben auszeichnet. Trotz seines irreführenden Namens zählt das Walroß nicht zu den Walen, sondern zu den Robben. Die Tiere erreichen eine Länge von 4 bis 4½ Meter und einen Umfang bis zu 3 Meter. Die Nahrung wird schlürfend eingelesen und besteht in der Regel aus allerlei niederen Tieren, Muscheln, Schalentieren usw., wie sie im Meeresschlamm und unter dem Eis zu finden sind. Die langen Haare dienen bei

der Nahrungsaufnahme zum Auslockern des Grundes, werden aber ebenso geschickt zum Erklimmen von Eischollen benutzt. Im allgemeinen liegen die Walrosse in Herden träge am Ufer, haben aber eine Wache ausgestellt, die durch ein eigentümliches Blöken jede Gefahr ankündet. Auf dem Lande bewegen sie sich auf ihren vier Flossensfüßen nur unbeholfen fort, im Wasser dagegen überholen sie jedes Boot, denn sie sind ausdauernde Schwimmer. Trotzdem entfernen sie sich nur ungern von Land und Eis, es sei denn zu großen Wanderungen. Ein Reisender beobachtete einmal an der Baffinbai solche wandernde Walrosse, die zu Tausenden und aber Tausenden Stundenlang vorüber schwammen — ein seltenes Schauspiel! — Die Weibchen werfen ein einziges Junges, das sie tapfer verteidigen. Das Junge erwidert diese Liebe durch große Anhänglichkeit und läßt sich selbst von der toten Mutter nicht trennen. Ebenso eilen sich die Walrosse gegenseitig zu Hilfe, sechten aber auch unter sich blutige Kämpfe

zu beobachten. Auf großen Jagdzügen wurden sie sinnlos hingejagt, sowohl wegen ihrer braunen Lederhaut, die zu Riemen verarbeitet wird, als auch zur Elgewinnung. Die Eskimos gewisser Landstriche leben fast ausschließlich von der Jagd auf Walrosse, und ein Verschwinden der Jagdtiere hat dort schon zu Hungersnot, ja Untergang der Bewohner geführt.

Fischfressende Hunde. Unter den fleischfressenden Tieren gibt es nur wenige, die den Fischen nachstellen. Am bekanntesten ist der Fischotter, der fast ausschließlich von Fischen lebt. Aber auch die Bären, die zu den Allesfressern gehören, verschaffen sich gern einmal etwas Abwechslung durch Fisch-Nahrung; namentlich ist der Eisbär ein vorzüglicher Schwimmer, der sich Fische aus 5 bis 6 Meter Tiefe herauszuholen vermag. Von den Hunden sind die Eskimohunde als fischfressend bekannt. Im hohen Norden (Alaska, Labrador usw.) werden sie von ihren Besitzern mit frischen und ge-



Walrosse im Bering-Meer. Das Bild ist nach einer photographischen Aufnahme gezeichnet; der Photograph schickte die auf einer Eischolle ruhenden Tiere an und brachte so eine wertvolle Aufnahme aus dem Freileben der scheuen Meeresbewohner heim.

aus. Neben dem großen Mut erwähnen die Reisenden stets eine kindliche Neugierde als besonderes Merkmal. Payer erzählt sehr anschaulich, wie er und seine Begleiter beim Marsch über dünnes Eis in recht unangenehmer Weise von offenbar sehr neugierigen Walrossen verfolgt wurden. Die Robben schwammen unter der Eisdede mit, durchbrachen — immer wieder und urplötzlich auftauchend — mit dem Schädel krachend das Eis, bis sich die Reisenden auf eine dickere Schicht flüchten konnten. — Spitzbergen, Grönland und die eisumgürteten Küstenländer Nordamerikas und Nordasiens sind heute die Heimat der Walrosse; zur Eiszeit aber waren sie mit den großen Gletschern und Eisbergen weit nach Süden vorgedrungen; ja selbst im 15. Jahrhundert sollen sie noch öfters an der schottischen Küste erschienen sein. Wenn die Abgeschiedenheit jener fernen Länder uns diese seltsamen Ungeheuer erhalten hat, so ist doch leider eine Abnahme festzustellen, und, wo früher Herden bis zu vielen Tausenden hausten, sind heute nur noch wenige Hundert

trockneten Fischen gefüttert. Im Sommer, wenn die Gewässer offen sind, fangen sie sich auch selbst Fische in den Flüssen und Seen. Die Lust nach Fischen vergeht ihnen nicht, auch wenn sie sich in anderen Gegenden an Hundekuchen, Küchenabfälle usw. gewöhnt haben. Ein bezeichnendes Beispiel erzählt ein englischer Hundeliebhaber, Ivor Castleragh aus Bristol. Bei seiner Rückkehr aus Kanada hatte er einen Eskimohund mitgebracht, und da er sich in der Umgegend von Bristol niederließ, wo es an Gewässern fehlt, mußte der Hund mit Brot, Knochen und allerlei Abfällen vorliebnehmen. Später siedelte Castleragh in eine Villa am Ufer des Avon über. Nach einiger Zeit schon bemerkte er, daß der Hund sein Fressen stehen ließ, aber sich recht wohl dabei zu befinden schien. Er lauerte ihm nun auf und bemerkte, daß der Hund jeden Morgen über den Gartenzaun sprang und nach einer Stunde völlig durchnäßt wiederkam. Er folgte ihm deshalb heimlich und sah, wie der Hund an einem Wehr mutig ins Wasser sprang und einen großen Weiß-

fisch herauszog, den er sogleich am Ufer verzehrte. Er mischte er einmal keinen Fisch, so schöpfte er frische Luft und tauchte dann gleich wieder unter, in 20 Minuten 5 Mal. — Ein anderer Hundebesitzer erzählt, daß sein Rattenfänger gern ins Wasser sprang und einmal zufällig einen Fisch fing. Dieser schien zu schmecken, denn oft holte sich der Hund wieder in kühnem Sprung seine Lieblings Speise aus dem Wasser.

Völker, die die Milch verschmähen.

Unsere Hausfrauen, denen seit dem Kriege die Beschaffung der Milch soviel Mühe und Sorge bereitet hat, werden sich kaum vorstellen können, daß es Völker gibt, die überhaupt keine Milch mögen, ja den Milchgenuß als etwas Widerwärtiges und Barbarisches betrachten. Die falsche Vorstellung, die Menschen der Vorzeit seien lange Zeit Hirten gewesen, ehe sie sesshafte Ackerbauern wurden, führte zu der Ansicht, der Milchgenuß sei seit jeher üblich und selbstverständlich gewesen. Er ist aber vielmehr erlernt beim Verbraucher, dem Menschen, und langsam entstanden bei dem Erzeuger, dem Tier. Der Genuß der Milch als Nahrung für den Menschen über das Säuglingsalter hinaus ist nicht von Natur gegeben (womit allerdings der Nährwert der Milch in keiner Weise bestritten werden soll). Für das Menschenkind ist ja die Milch seiner Mutter die nächste notwendige Nahrung, aber diese Tatsache allein braucht noch nicht zum Genuß der Tiermilch zu führen. So betrachteten die Indianer in Nordamerika die Milch als für das junge Tier und sonst niemand bestimmt, und ebenso denken die Chinesen noch heute. Der ungeheure chinesisch-japanische Kulturkreis hat sich niemals an den Milchgenuß gewöhnt, obwohl die Chinesen selbst doch in engster Nachbarschaft mit den Nomadenvölkern Hochasiens wohnten, für die der Milchgenuß Lebensbedingung war. Ganz Indochina kennt trotz enger Berührung mit dem indischen Kulturkreis den Milchgenuß nicht. Auch den Peruanern, die doch das Lama hatten, ist nie der Gedanke gekommen, es zum Melken zu benützen.

Eduard Hahn hat weiterhin in seinem Werk über die Haustiere und ihre Beziehungen zur Wirtschaft des Menschen auf die irrige Auffassung hingewiesen, als sei die Kuh von der ältesten Zeit an dem Menschen eine Milchspenderin gewesen. Die Schwierigkeiten, die Tiere zur Hergabe ihrer Milch zu bringen, sind in der Tat viel größer, als man sich gewöhnlich vorstellt. Überall, wo die Tiere nicht daran gewöhnt sind und wo nicht durch die Entziehung eines Teiles der Milch gewohnheitsmäßig ein Reiz zur Milchabsonderung ausgeübt wird, gibt das weibliche Tier nur so viel Milch her, wie zum Aufziehen eines Jungen nötig ist. Meist man ferner die Tiere nicht stetig, geraten sie z. B. durch unordentliche Wirtschaft in andere Verhältnisse, so verschwindet die übermäßige Milchabsonderung sehr bald gänzlich.

Das Kopernikanische System und die Herde der Sonnenflecke. Bei Gelegenheit der 450jährigen Wiederkehr des Geburtstages des Kopernikus ist in Zeitchriften und in der Tagespresse auf Erscheinungen hingewiesen worden, die angeblich gegen eine Umlaufbewegung der Erde um die Sonne sprechen. Die Leser des „Kosmos“ brauchen nicht besonders darüber aufgeklärt zu werden,

daß alle diese Einwände nichts weiter als Hirngespinnste sind und bei näherer naturwissenschaftlichen Prüfung sich als völlig gegenstandslos erweisen. Da es bei uns — nach schwedischem Vorgange — ein Dichter und Schriftsteller ist, der den Kampf gegen den großen Reformator der Astronomie aufgenommen hat, sind die betreffenden Aufsätze und Broschüren von den meisten Lesern als astronomische Phantasien aufgenommen worden, wie sie aus allen Zeiten der Literatur bekannt sind. Eine Verwirrung ist diesmal nur insofern angerichtet worden, als in den betr. Schriften steif und fest die Behauptung aufgestellt wird, daß die größeren Sonnenflecke stets auf der der Erde abgekehrten Seite entstünden. Eine solche Erscheinung — so schließt der Dichter — wäre bei einem Umlauf der Erde um die Sonne oder bei einer Rotation der Sonne unmöglich; in beiden Fällen müßte der auf der Rückseite der Sonne befindliche Hauptherd der Fleckenbildung dem irdischen Beobachter periodisch sichtbar werden.

Wie alle anderen „Tatsachen“, die gegen das Kopernikanische Weltssystem angeführt werden, ist auch die eben angeführte Behauptung völlig aus der Luft gegriffen. Da seit mehreren Jahrzehnten an zwei bekannten Sternwarten, in Greenwich und in Zürich, alle visuellen und photographischen Beobachtungen der Sonne auf das sorgfältigste gesammelt und zeitlich geordnet werden, sind wir über alle wesentlichen äußeren Erscheinungen des Tagesgestirns von Tag zu Tag, oft sogar von Stunde zu Stunde genau unterrichtet. Verschiedene Forscher, in letzter Zeit z. B. Maunder, Locher, Åkefson u. a. haben dieses gewaltige Material sorgfältigst nach Größe, Lage, Umdrehungsverhältnissen und anderen Eigenschaften der Flecke durchgearbeitet, aber auch nicht die Spur der behaupteten Erscheinung gefunden. Irgendwelche bevorzugten Herde der Sonnenfleckenbildung sind, abgesehen von der allgemein bekannten gleichmäßigen Breitenverteilung, höchstens für ganz kurze Perioden nachweisbar. Die Zählungen widersprechen jedenfalls völlig der Annahme, daß die Flecke auf der der Erde abgewandten Sonnenhemisphäre entstünden.

Der Sternhimmel im Juli. Von den Planeten sind am Abendhimmel nur Jupiter und Saturn, beide nach Überwindung der Narkose zur Zeit ihrer Opposition fast stillstehend, dann fast unmerklich rechtsläufig, Jupiter rechts vom Hauptstern der Wage, fast genau an der Grenze zwischen Wage und Jungfrau, Saturn in der Jungfrau, rechts von deren Hauptstern Spica zwischen dem schwachen θ (Theta) und dem stärkeren γ (Gamma) der Jungfrau, sich auf ersteren zubewegend. Mars ist wegen Sonnennähe unsichtbar, auch Merkur wenig günstig, Venus steht als Morgenstern am nordöstlichen Dämmerungshimmel.

Am 14. ist Neumond und am 27. Vollmond. Dazwischen, zur Zeit seines ersten Viertels, streicht unser Trabant an den tief am Horizont stehenden großen Planeten Saturn und Jupiter vorbei.

R i c h t e r g e r.

¹ Wer sich eingehender über die Himmelserscheinungen zu unterrichten wünscht, den verweisen wir auf das jährlich erscheinende Senfeling'sche Sternbüchlein.

Die Schriftleitung.

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die Geldentwertung schreitet fort, alle Herstellungs- und Betriebskosten steigen weiter, oft von Woche zu Woche. Wir müssen unter diesen Verhältnissen leider auch für das III. Vierteljahr neue erhöhte Preise festlegen. Der Mitgliedsbeitrag für das III. Vierteljahr wird, soweit sich dies jetzt schon übersehen läßt, für Ausgabe A (geheftete Buchbeilagen) etwa M 10 000 betragen, für Ausgabe B (gebundene Buchbeilagen) etwa M 13 000. Die Einbandkosten sind in letzter Zeit besonders stark gestiegen. Vergleichen Sie bitte diese Preise mit denen irgend welcher anderer Dinge oder gar Lebensmittel, dann werden Sie feststellen müssen, daß der Kosmos auch jetzt noch billig ist. Wir fordern von unseren Mitgliedern stets nur das unbedingt Notwendige zur Erhaltung des Kosmos auf seiner alten Höhe. Wenn die Preise weiter steigen sollten, so müssen wir uns auch diesmal wieder eine Nachberechnung fürs laufende Vierteljahr mit dem Septemberheft vorbehalten.

Was kosten unsere Bücher? Diese Frage konnte seither meist nur durch vorherige Anfragen beim Buchhändler oder bei der Geschäftsstelle beantwortet werden. Nunmehr können unsere Mitglieder die Preise selbst ungefahr ermitteln, da wir für alle Bücher unseres Verlags

Grundpreise

festgelegt haben, die mit der jeweils gültigen, allgemein anerkannten Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen sind. Über die Höhe der Schlüsselzahl gibt jede Buchhandlung gern Auskunft: meist wird sie auch in den Tageszeitungen bekanntgegeben. Ende Mai 1923 war die Schlüsselzahl 4200. Das Verzeichnis der zu bedeutend ermäßigten Mitgliedspreisen erhältlichen Bücher des Kosmos-Verlags befindet sich auf Seite B 27 dieses Heftes.

Die Meteorgallerte ist, wie wir auf S. 174 dieses Heftes gesehen haben, noch keineswegs eindeutig erkannt. Wir möchten daher unsere Untersuchungen weiter fortsetzen und bitten unsere Leser, uns von dem plötzlichen Vorkommen solcher Gallertklumpen rechtzeitig zu verständigen, wenn möglich unter Einsendung des gefundenen Materials, natürlich jeweils mit näheren Angaben von Fundort usw. Wir danken jetzt schon für die lebenswürdige Unterstützung durch unsere Mitglieder. Herr Dr. Stehli wird gegebenenfalls über den Erfolg dieser Untersuchungen im Kosmoshandweiser eine ergänzende Mitteilung bringen.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 100 Mark eingegangen: S., Copth 130, S., Pölsdam 180, S., Pölsberg 121, R., Charlottenburg 665, S., Plauen 500, W., Stargard 1000, F., Standenbühl 200, S., Kettwig 300, R., Gollenstein 550, J., Röllmühl 105, W., Elmhorn 500, G., Saarbrücken 850, B., Bucholz 1000, R., Marktleist 500, R., Berlin-Reinick 320, Ungenannt, Nöbenbagen 500, R., Leoben 610, Ch., Reuter 500, R., Wien 2300, M., Niederstamm 1500, B., Plane 5000, Sch., Horschühl 300, Sch., Rapp 1300, G., Genua 5000, R., Dortmund 400, M., Hannover 2620, L., Göttingen 300, S., Hannover 5000, G., Erlangen 190, B., Berl.-Neuf. 257, R., Graz 180, R., Lörach 7490, F., Bern 1000, S., Quedlinburg 540, R., Berlin 400, G., Paderfeld 283, U., Paderfeld 1252, B., Marl 6025, Ch., Kattowik 800, Sch., Saarbrücken 5000, Ch., Konstanz 360, R., Deutschendorf 40 000, G., Maf 430, St., Lütlingen 200, M., Weilmünster 1000, C., Bamberg 640, S., Essen 115, R., Genninisch 300, M., Varmen 300, F., Sprottau 2000, R., Gahlenz 900, M., Schiltigheim 650, D., Schwenningen 2500, B., Mühlbrod 260,

W., Genua 1100, R., Berlin 1000, R., Berlin 148, S., Roblenz 400, F., Frankfurt a. M. 840, M., Biel 460, R., Zeig 610, L., Gagganau 1420, M., Büttlingen 2100, M., Frankenholz 340, M., Dübweiler 300, Ch., Metz 862, J., Groß-Eachsen 900, J., Kandenberg 649, D., Grenzach 1038, R., Gellange-Grande (Moselle) 4530, G., Mühlhof 430, S., Mablom 200, D., Reitrop 265, D., Reichenberg 1750, R., Mittel-Weigsdorf 5500, G., Charlottenburg 640, R., Taubertschloßheim 100, L., Mühlringen 152, L., Paderfeld 1465, W., Berlin-Lichtenberg 795, R., Nürnberg-Gartenstadt 1570, R., Stuttgart 320, S., Stuttgart 175, C., Düsseldorf 103, F., Wien 245, R., Sala 2400, S., Dresden 1245, F., Schiltach 2000, M., Kristiania 1880, L., Gagganau 1390, F., Vitrnberg 400, R., Düsseldorf 1800, C., Antwerpen 500, M., Reutrich 900, S., Stralsund 2000, Ch., Eltville 1400, G., Neufölln 305, Ch., Paderborn 500, M., Paderborn 200, M., Elmüh 1000, R., Windischgarsten 700, G., Reutrich 400, G., Vornburg 170, R., Bismarck 2130, D., Gersweiler 2000, R., Wien 1650, R., St. Michael 1000, G., Berlin 800, G., Danzig 500, R., Koblitz 5200, R., Saarbrücken 1000, G., Maf 3000, M., Ensbach 900, R., Prag 1725, R., Breslau 560, R., Prag 815, S., Wien 2300, Ch., Vombach 10 000, Ch., Samhorn-Alsum 575, R., Alagenfurt 2000, C., Stal 1000, G., Leibniz 500, F., Lörach 1400, M., Landsweiler 1200, S., Hamburg 1000, R., Windischgarsten 800, R., Wien 1000, Ch., Wolanka 500, M., Frankenholz 200, S., Weis 420, S., Schindlbach 1945, R., Chudowa 3000, M., Niborg 10 000, S., Wien 15 000, R., Salzburg 1630, D., Berlin 670, D., Grenzach 1555, R., Alingenmünster 700, R., Edeismühl 3210, S., Gelsa 2000, W., Genua 5000, F., Neufölln 2000, Ch., Frankfurt a. M. 205, S., Grönbach 400, S., Wien 1650. Allen Stiftern sagen wir herzlichen Dank.

Der Funker — Liebhaberverkehr wird in der nächsten Zeit auch für Deutschland so wie in Amerika und in anderen Staaten freigegeben werden. Man wird für Schulen, Institute und wissenschaftliche Zwecke eine große Menge Abhörapparate aufstellen, und auch viele unserer Mitglieder werden sich daran beteiligen wollen. Der Kosmos, der seine Mitglieder immer über alle Fortschritte rechtzeitig unterrichtet, wird auch hier nicht zurückbleiben. Unser bekannter Mitarbeiter Herr Hanns Wüthrich wird in einer Reihe von Bändchen unter dem Titel „Der praktische Radioamateur“ über diese neuen wissenschaftlichen Fortschritte berichten. Zunächst erscheint ein Bändchen „Radioport“ (Broadcasting), dann folgt ein Schaltungsbuch und ein Bastelbuch für Radioamateure, schließlich ein jährlich erscheinendes Radiobüchlein. Ferner haben wir einen Ingenieur beauftragt, billige Apparate für Liebhaberverkehr zu bauen, die für Schulen wie für persönliche Zwecke benutzt werden können. Unsere Mitglieder bekommen darüber in der nächsten Zeit genauere Mitteilungen, wir raten ihnen mit ihren Bestellungen zu warten, bis sie unser Vorzugsangebot geprüft haben. Liebhaber können uns schon jetzt ihre Anschriften auf einer Postkarte aufgeben.

Fermatsches Prinzip. Seit dem Bekanntwerden des Volksfehlchen Vermächtnisses sind der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen mehrere Hundert sogenannter Beweise des Fermatschen Satzes¹

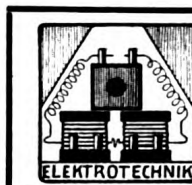
¹ Beweis für die Unlösbarkeit der Gleichung $x^n + y^n = z^n$, wenn x, y, z ganze Zahlen sind und $n > 2$ ist. (S. Handweiser 1911, S. 116 oder Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 1908, Bd. 17.) An die ohne Zweifel außerordentlich schwierige Aufgabe sollten sich nur berufene Mathematiker, und nicht, wie es häufig geschah, abgemessene Laien, die mit den feinsten und schwierigsten Hilfsmitteln der modernen Zahlentheorie gar nicht vertraut sein können, heranwagen. Für sie bedeuten Lösungsversuche doch nur eine Vergewand der kostbaren Zeit.

zugegangen. Bei dieser Sachlage ist es unmöglich und würde auch in der Mehrzahl der Fälle gänzlich nutzlos sein, daß die Gesellschaft mit dem einzelnen Einsender in Briefwechsel tritt und ihn vielleicht gar auf die Unrichtigkeiten seiner Überlegung aufmerksam macht. Die Gesellschaft kann nicht anders, als sich auf den im Preisausschreiben bezeichneten Standpunkt zurückziehen: daß sie nur hervortritt, wenn ihr der gewünschte Beweis des Fermatschen Satzes wirklich erbracht scheint. Solange die Gesellschaft schweigt, besagt dies, daß nach ihrem Dafürhalten der Beweis noch nicht vorliegt.

Die Aussetzung des Preises erfolgt unter folgenden näheren Bedingungen:

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen entscheidet frei darüber, wem der Preis zuerkannt ist. Sie lehnt die Annahme jeder Manuskriptsendung ab, die auf die Bewerbung um den Preis für den Fermatschen Satz bezug hat; sie berücksichtigt für die Preiszuteilung lediglich solche mathematische Ab-

Elektrizitätslehre entwickeln läßt. Einige Versuche dürfen geradezu als glänzend bezeichnet werden. Ich bekenne frei und offen, daß Ihre Veröffentlichung eine methodische Tat ist, die ihresgleichen sucht." Sekundarlehrer J. in K. — „Dieser Er-



Kosmos-Baukasten Elektrotechnik

340 Versuche aus der gesamten
Elektrizitätslehre.
Vorzugspreise für Mitglieder.

perimentierkasten, herausgegeben vom Kosmos-Verlag, ist ein kleines Wunderwerk." (Werner Schulblatt.) — "... was besonders die Anleitung betrifft, so verdient diese volles Lob; das ist eine Meisterarbeit, für die wir Lehrer nur Dank wissen."

Das Leben des Menschen

von Dr. Fritz Kahn.



Zwanzig Mann auf einem Bein!
Das menschliche Schienbein ist als
kräftigster aller Knochen so widerstands-
fähig, daß es 1650 Kilogramm Be-
lastung ausbält.

Lieferung 14 ist soeben erschienen. Sie wird Beziehern des ganzen Werkes ohne Aufforderung zugesandt. Neue Besteller können die früher erschienenen Lieferungen nachgeliefert bekommen. Das Werk erregt mit seinen glänzenden, anschaulichen Abbildungen und dem prächtigen Text immer größeres Aufsehen. Aus vielen Zustimmungsen sei hier die Meinung eines Schweizers wiedergegeben: „Das einzig dastehende Werk hat meine volle Bewunderung gefunden. Die Lieferungen haben alle meine Erwartungen übertroffen. Ich kann den Fachkritikern nur zustimmen; die gewissenhaften, wissenschaftlichen Erklärungen verbunden mit dem Geheh-nissen alltäglichen Lebens fesseln in wirklich unerreicht klar-verständlichen Ausführungen den Leser“.

Jede Lieferung Grundpreis M.—.60, für Mitglieder M.—.51.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

handlungen, die in periodischen Zeitschriften als Monographien oder in Buchform im Buchhandel käuflich erschienen sind. Die Gesellschaft stellt den Verfassern anheim, etwa 5 gedruckte Abhandlungen davon an sie zu senden.

Die Zuerkennung des Preises durch die Gesellschaft erfolgt frühestens zwei Jahre nach der Veröffentlichung der zu krönenden Arbeit. Es soll innerhalb dieses Zeitraumes deutschen und ausländischen Mathematikern Gelegenheit geboten werden, über die Wichtigkeit der durch die Veröffentlichung bekannt gewordenen Lösung sich zu äußern.

Die Zuerkennung des Preises durch die Gesellschaft ist unanfechtbar.

Neue Urteile über den Kosmos-Baukasten Elektrotechnik. „Ich kann nicht sagen, wie überrascht ich immer wieder war, wenn ich sah, mit welcher einfachen Mitteln sich fast die gesamte

für den Algen-Liebhaber ist noch günstige Sammelzeit. Diesem Zweige der naturforschenden Betätigung ist eine weite Verbreitung zu wünschen; liegen doch hier Möglichkeiten, leicht in die überraschend vielgestaltige Welt der niederen Wasserbewohner hineinzuschauen. Gerade von hier aus ergibt sich ein Weg, in das Gebiet der Mikroskopie einzudringen und die ersten erfolgreichen Präparierversuche zu machen. Die für die ersten Untersuchungen nötigen Geräte sind sehr einfach, für den Anfang kommt man mit dem anerkannt vorzüglichen Kosmos-Taschen-Mikroskop, das mit 60—300facher Vergrößerung geliefert wird, ganz gut aus; wachsender Erfolg bringt das Bedürfnis nach einem leistungsfähigeren Stativ-Instrument, dann wählt man das Kosmos-Mikroskop Modell C, ein zur Ausstattung mit allen Nebenapparaten geeignetes Instrument, das noch zu den

Verzeichnis der Kosmos-Veröffentlichungen

die unsere Mitglieder laut Satzung zu Ausnahmepreisen erhalten.

	Grundpreise	
	Nicht- mitglieb.	Mit- glieder
Aschenborn, H. A.: Onduno. Gebunden	2.80	2.40
Basteljahrbuch. Band I, II, III. Gebunden je	2.80	2.40
Baß, J.: Tierschicksale. Gebunden	2.80	2.40
Bergmiller, F.: Erfahrungen a. d. Gebiete d. hohen Jagd. Gebunden	5.20	4.40
Blum-Erhard, Tiefelotte und das Nähnöckchen. Gebunden	4.80	4.—
Bond, A. R.: Bei den Helden der Technik. Gebunden	4.80	4.—
Diezel, C. E.: Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Gebunden	5.20	4.40
Ewald, K.: Mutter Natur erzählt. — Vier seine Freunde. — Der Zweifelsfänger. — Meister Reineke. — Das Sternentkind. Gebunden je	4.80	4.—
Feinde der Land- und Forstwirtschaft. Heft 1 und folgende je	1.20	1.—
Floeride, Dr. R.: Das Vogelbuch. Gebunden	14.—	12.—
" " " Der Vogelbestimmer. Gebunden	4.80	4.—
" " " Der Sammler. Eine Anl. z. wiss. Sammeln f. d. Jugend. Geb.	2.80	2.40
Fränckh's Gartenbuch. Bearbeitet von B. Schönfelder. Gebunden	5.20	4.40
Gräbner, Dr. P.: Pflanzenbestimmer. Neue Auflage mit farbigen Tafeln. Gebunden	4.80	4.—
" " " Steif geheftet	3.20	2.70
Graf, Dr. P.: Handbuch zum Mineralbestimmen. Gebunden	2.80	2.40
Günther, H.: Kleine Elektrotechnik für Jungen. Gebunden	4.80	4.—
" " " Chemie für Jungen. 2 Bände. Gebunden je	4.80	4.—
" " " Elektrotechnisches Bastelbuch. 2 Bände. Gebunden je	4.80	4.—
" " " Experimentierbuch für Jungen. Gebunden	4.80	4.—
" " " Ferienbuch für Jungen. Gebunden	2.20	1.90
" " " Mikroskopie für Jedermann. Gebunden	4.80	4.—
Handbuch für Naturfreunde. Band I, II. Geheftet je	1.60	1.35
Henseling, R.: Taschensternkarte	1.20	—,95
" " " Astronomie für Alle. Abteilung I	2.—	1.70
Hepner, C.: Hundert Tiergeschichten. Gebunden	2.80	2.40
" " " Mariannes Abenteuer mit dem Küchenpöckchen. Gebunden	2.80	2.40
Jäger, Prof. Dr. G.: Das Leben im Wasser. Gebunden	4.80	4.—
Jugend-Kosmos. Naturw.-techn. Jahrbuch f. d. Jugend I, II, III, IV, V, VI, VII. Geb. je	2.20	1.90
Jugend-Kosmos. Neue Folge, Band I, II. Gebunden je	4.80	4.—
Kahn, Dr. F.: Leben des Menschen. Band I. Gebunden	10.40	8.90
Kellen, T.: Natur in der Dichtung. Gebunden	3.60	3.10
Koelsch, Dr. A.: Werkstatt des Lebens. Gebunden	2.20	1.90
Kornerup, E.: Peru. Gebunden	2.80	2.40
Leben der Pflanze. Band I—VIII. Sonderprospekt kostenfrei. Gebunden je	18.—	15.50
London, J.: Vor Adam. Gebunden	2.80	2.40
Marg, A.: Seltsame Käuze. Gebunden	2.80	2.40
Meier-Lemgo, R.: Eine Mondfahrt. Gebunden	2.40	2.05
Niemann, G.: Wörterbuch der Naturwissenschaft. Geheftet	1.20	—,95
Obermeyer, W.: Pilzbüchlein. 2 Teile. Kartoniert	1.60	1.35
Oettli, Dr. M.: Das Forscherbuch. Gebunden	2.20	1.90
Schmitt u. Stadler, Die Vogelsprache. Gebunden	2.50	2.15
Sonnleitner, A. Th.: Höhlenkinder im heimlichen Grunde. Gebunden	} je 4.80	4.—
" " " " " im Pfahlbau. Gebunden		
" " " " " im Steinhaus. Gebunden		
" " " " " Haus der Sehnsucht. Gebunden	2.50	2.15
Sternkarte, Drehbare	2.80	2.40
Stevens, F.: Die Reise ins Bienenland. Ausflüge ins Ameisenreich. Geb. je	2.80	2.40
Thompson, E. S.: Bingo und andere Tiergeschichten. — Rolf, Der Trapper. — Prärietiere und ihre Schicksale. — Tierhelden. — Tiere der Wildnis. — Wilde Tiere zu Hause. Gebunden je	4.80	4.—
" " " Jochen Bär. — Domino Reinhard. — Monarch der Riesen- bär. — Wahl, der Eislybär. Gebunden je	2.80	2.40
Chemiebüchlein 1923 — Philosophiebüchlein 1923 } je	1.20	—,95
Erdbüchlein 1923 — Sternbüchlein 1923 v. R. Henseling } je	1.20	—,95
Wege zur Erkenntnis: Kellen, Wundermenschen. — Ludwig, } Geheftet je	2.—	1.60
Anthroposophie. — Moll, Prophezeien und Hellschen. — } Gebunden je	2.—	1.60

Bestellungen richtet man schriftlich an seine Buchhandlung oder bei Schwierigkeiten an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart. Eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte bitten wir beizufügen! Bestellungen ohne diesen werden zum vollen Preis ausgeführt!

Grundpreise x Schlüsselzahl! (Näheres Bekanntmachungen Seite B 25).

Auch in diesem Jahr erscheint rechtzeitig der

Kosmos-Kalender für das Jahr 1924.

Er wird wieder als Wochenabreißkalender mit eingestreuten Monatsblättern hergestellt werden und etwa 64 Blatt im ganzen haben. Er bringt packende Bilder aus dem gesamten Gebiet der Naturwissenschaften und hat ein schönes Deckblatt im Vierfarbendruck. Die Auflage des Kalenders ist auch in diesem Jahr klein, ein Nachdruck findet nicht statt. Deshalb empfehlen wir rechtzeitige Bestellung. Der Kalender kostet etwa M 2.50. Dieser Grundpreis ist mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Ende Mai 1923: 4200).

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

feinsten Untersuchungen gebraucht werden kann. Doch wird man auch späterhin das Taschen-Mikroskop für Untersuchungen an Ort und Stelle nicht entbehren können. Zum Sammeln selbst gebraucht man



Kosmos-Mikroskop

nur für Mitglieder.

für Oberflächenschlamm den auf dem 3- oder 4teiligen Ausziehstock von 2½ oder 3 Meter Länge aufzuschraubenden Vössel, für tiefer liegendes Material sind Stockhaken, Algenrechen, Stocknetz und Pfahlschaber nötig. Diese Geräte lassen sich auch auf einem gewöhnlichen Stock anbringen, wenn man dazu die Stockzwinge mit Anschlagsschraube benützt. Eingehendere Forschungen erfordern ein Planktonnetz, dessen Seidengaze je nach beabsichtigtem Zweck von verschiedener Maschenweite ist. Universalnetz mit selbsttätigem Verschluss finden als Schließ-, Seuf- und Schwabe-Netz Verwendung. Zum Einfangen des an der Oberfläche schwimmenden Materials bedient man sich des Stocknetzes aus Gaze. Für besondere Zwecke werden Drehscheibe und Zylindernetz benötigt. Zum Einholen von Grundschlamm dient der Grundschöpfer. Metallgaze-Siebe

in Sägen zum Reinigen der Ausbeute, sowie weit-haltige Sammelgläser ergänzen die Ausrüstung. Die genannten Geräte, sowie alles, was zur weiteren Verarbeitung des gewonnenen Materials gehört, Präpariernadeln, Scheren, Bestecher, Fixierungs-, Färb- und Einschlussmittel, ferner alle Glaswaren sind bei der Geschäftsstelle des Kosmos in hervorragender Güte und zu niedrigen Preisen am Lager. Mitglieder erhalten Vorzugspreis.

Feinde

der Land- und Forstwirtschaft.

Von diesem Atlas der bekanntesten Schädlinge und Krankheiten ist Heft 2 jetzt ausgegeben worden. Jeder Landwirt, jeder Forstmann, alle Gartenbesitzer, Obstzüchter, alle Naturfreunde müssen diese Heite für die Schädlingsbekämpfung haben, die

Millionen spart.

Ausführliche Anleitungen dieses Werkes werden auf Wunsch gerne zugesandt (siehe auch Kosmos-Handweiser, Heft 6, 1923, Seite B 19). Jedes Heft kostet M 1.20, für Mitglieder M 1.—. Diese Grundpreise sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Ende Mai 1923: 4200).

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Entwicklungsgeschichte

des Weltalls, des Lebens und des Menschen.

Dem gegenwärtigen Stand des naturwissenschaftlichen Gesamtforschens entsprechend kurz zusammengefaßt und allgemein verständlich dargestellt von Hans Wolfgang Vehm. Mit vier farbigen Tafeln, 1 erb- und entwicklungsgeschichtlichen Tabelle und 463 Abbildungen im Text.

Der prächtige Band ist soeben fertig geworden.

Er kostet in Halbleinen gebunden M 10.40, für Mitglieder M 8.90. Diese Grundpreise sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Ende Mai 1923: 4200).

Eine ausführl. Anzeige über die Entwicklungsgeschichte enthielt Heft 6, 1923, Kosmoshandweiser auf Seite B 23.

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Das Aussterben von Naturvölkern.¹

Eine Umschau. von H. Fehlinger.

Naturvölker sind die Gruppen der Menschheit, die noch in großer Abhängigkeit von ihrer natürlichen Umwelt leben, die nicht gelernt haben, den Gefahren der Natur wirksam zu begegnen und Naturkräfte in weitem Maße sich dienstbar zu machen. Die Mittel ihrer Technik sind so bescheiden, daß sie in der Regel ihr ganzes Dasein der Befriedigung sachlicher Bedürfnisse widmen müssen. Je mehr die Lebensweise einer solchen Gruppe von jener der freilebenden Tiere abweicht, je mehr Mittel sie anwendet, um ihre Ernährung und die Aufzucht der Kinder nach dem menschlichen Willen einzurichten, desto weiter entfernt sie sich vom Naturzustande, desto mehr gewinnt sie an Kultur. Entsprechend dem Einfluß, den ein Volk auf die Umwelt auszuüben vermag, ändern sich die Voraussetzungen der Fortpflanzung und des Nachwuchses: Bei geringer Kultur sind sie fast stets einem starken Nachwuchs ungünstig, die Volksvermehrung geht nur langsam vor sich, ja sie kann schon durch geringfügige Änderungen der gewohnten Lebensverhältnisse in Frage gestellt werden. Diese Tatsache ist europäischen Reisenden und Forschern schon längst aufgefallen. So schreibt Charles Darwin in seinem Buche über die „Abstammung des Menschen“ (deutsche Übersetzung von H. Schmidt, S. 129): „Verschiedene Einflüsse sind fortwährend am Werk, um die Kopfszahl jedes wilden Stammes gering zu halten; so die periodisch eintretenden Hungersnöte, das Nomadenleben und als Folge davon das Sterben der Kinder, das lange Stillen, Kriege, Naturereignisse, Krankheiten, Ausschweifungen, Frauenraub, Kindesmord und besonders verminderte Fruchtbarkeit. Wenn eines dieser Hindernisse, sei es auch nur in einem unbedeutenden Grade, verstärkt wird, so wird der be-

troffene Stamm zur Abnahme neigen, und wenn einer von zwei benachbarten Stämmen weniger zahlreich und weniger machtvoll wird als der andere, so wird der Kampf bald beendet durch Krieg, Abschlachtung, Kannibalismus, Sklaverei und Auffaugung. Selbst wenn ein schwächerer Stamm in dieser Weise nicht plötzlich ausgerottet wird, nimmt er doch, wenn er einmal abzunehmen begonnen hat, beständig ab, bis er ausgestorben ist.“

Aus dieser Darstellung Darwins geht hervor, daß er die gegenseitige gewaltsame Ausrottung von Stämmen als Hauptursache der geringen Kopfszahl und des schließlichen Aussterbens von Naturvölkern betrachtet, und eine ähnliche Auffassung haben auch andere ältere Forscher. Doch trifft die Vorstellung, daß alle oder die meisten Naturvölker stets in blutigem Kampfe miteinander liegen, durchaus nicht zu. Die Regel ist vielmehr, daß selbst dort, wo feindliche Stämme einander bekämpfen, die Verluste an Menschenleben im Verhältnis zur Zahl der Kämpfer nicht sehr groß sind (vgl. „Kulturgeschichte des Krieges“, 1. Kapitel; Karl Weule, „Die Urzeit“). Es sind allerdings Fälle nachgewiesen worden, wo ein kriegerischer Stamm seine Nachbarn schwer schädigte oder sogar vernichtete. So berichtet z. B. P. Wirz von den Marind in Holländisch-Neuguinea,² daß sie bei ihren Nachbarstämmen rücksichtslose Kopfsjagden gemacht hatten und dabei weite Gebiete entvölkerten. Die Kopfsjagden waren „Expeditionen, an denen stets mehrere Dörfer und Hunderte von Männern und Jünglingen teilnahmen und die bloß den Zweck hatten, möglichst viele Köpfe zu erbeuten. Somit kann man annehmen, daß in wenigen Jahren ganze Stämme dahinge-

¹ Vergl. auch die Abhandlung unter gleichem Titel im Kosmoshandweiser 1921, S. 186.

Kosmos XX, 1923. 8.

² Dr. P. Wirz, Die Marind-anim von Holländisch-Süd-Neuguinea. Hamb. Universität, Abh. a. d. Gebiet der Auslandskunde, Bd. 10. Hamburg 1922. 2. Frieberichen.

morbet wurden. Aber immer weiter und weiter wurden die Kopffjagden ausgedehnt. . .“ Die Kopffjagerei ist jedoch auf einen verhältnismäßig kleinen Erdbraum beschränkt, auf Melanesien und Indonesien; andere Antriebe zu planmäßiger Ausrottung von Nachbarstämmen gibt es kaum. Bei den kriegerischen Samiten und Negern Afrikas kommt es zwar häufig zur Unterwerfung, aber wohl nie zur Ausrottung feindlicher Stämme.

Ebenso wie blutige Kämpfe von Naturvölkern untereinander, trägt auch das übrige, was Darwin anführt, dazu bei, daß sich diese Völker nur langsam vermehren, ja daß ihre Kopffzahl oft lange Zeitabschnitte hindurch ungefähr gleich bleibt. Ihr Dasein aber wurde erst bedroht, als sie durch die europäische Kolonisation dem Kulturwandel ausgesetzt wurden, als auf fast allen Lebensgebieten Neues das Alte zu verdrängen begann.

Hungernöte infolge zeitweisen Versiegens der regelmäßigen Nahrungsquellen treten bei Naturvölkern um so häufiger auf, je einseitiger ihre Wirtschaft ist. Am meisten kommen sie dort vor, wo der Anbau von Pflanzen bereits der wichtigste Zweig der Nahrungsbeschaffung ist. Dieser steht aber bei den Naturvölkern meist gegenüber dem Sammeln pflanzlicher und tierischer Nahrung, sowie gegenüber Jagd und Fischerei zurück. Mehr als durch die von Zeit zu Zeit auftretenden Hungernöte haben Völker in ursprünglich-einfachem Wirtschaftszustande durch dauernde Unternahrung zu leiden, vor allem die in unfruchtbaren Ländern, wie etwa die Australischwarzen. Bei diesen Völkern verhungern die Kinder oft regelrecht. Sogar da, wo Nahrungsmittel reichlich vorhanden sind, bleiben die Kinder zum großen Teil auf die eigene Nahrungssuche angewiesen, sodaß ihr Ernährungszustand stets schlecht ist.

Das Nomadenleben hemmt zweifellos eine starke Volksvermehrung. Es bedingt zumeist Verharren in wirtschaftlicher Armut, die die Aufzucht der Kinder beeinträchtigt. Die Frauen sind zu anstrengender Arbeit gezwungen, wobei ihnen die Kinder lästig fallen, sodaß sie Frucht-abtreibungen ausführen und die richtig geborenen Kinder vernachlässigen. Sogar Kindesmord ist bei manchen Naturvölkern nicht selten. Der Ortswechsel führt oft zu Kämpfen mit Nachbarn, in denen die tüchtigsten und arbeitssamsten Männer erliegen. Die Wanderung selbst veranlaßt ebenfalls viele Verluste an Menschenleben, namentlich unter Alten und Kindern, die den Anstrengungen nicht gewachsen sind. Die

Völker, die fast stets in Bewegung sind, passen sich wahrscheinlich auch nur unvollkommen an das Klima ihres jeweiligen Wohnortes an. Wie Nagel richtig bemerkte, ruft schon ein geringer Zonenunterschied der Wohnorte Anpassungsschwierigkeiten hervor. Es ist ein fortwährender Neueingewöhnen in eine bisher fremde Umgebung notwendig, deren Gefahren nicht oder doch nicht gut bekannt sind.

Krankheiten und Ausschweifungen sind bei Naturvölkern viel häufiger, als bis in die jüngste Zeit geglaubt wurde. Schon lange vor der Berührung mit Europäern traten bei fast allen Naturvölkern schwere ansteckende und andere Krankheiten auf. Die Naturvölker der heißen Zonen sind zuallermeist mehr oder minder von Malaria durchseucht, die körperliche Verklümmern und viele Todesfälle verursacht. Sehr weit verbreitet ist ferner die Frambösie, eine in Bezug auf ihren Erreger und ihren Verlauf der Syphilis ähnliche Krankheit, die aber nicht so bösartig ist wie diese. Schwere Leiden sind auch die Wurmkrantheit und verschiedene andere durch Parasiten verursachte Erkrankungen. Unzureichende Ernährung hat besonders häufig Durchfallkrankheiten zur Folge, ungenügender Schutz gegen Unbilden des Wetters begünstigt Rheumatismus. Lepra (Ausfuß) und Poden suchten viele Naturvölker der alten Welt schon zu weit-zurückliegenden Zeiten heim. Diese und andere Krankheiten, die von altersher auftraten, hemmten wohl die Volksvermehrung in größerem oder geringerem Maße, aber sie führten selten eine so entscheidende Wendung herbei, daß das Dasein ganzer Volksgemeinschaften in Frage gestellt worden wäre, wie es bei den erst von Europäern eingeschleppten Krankheiten zutrifft.

Bei manchen Völkern, wie den vorher erwähnten Marind von Neuguinea, hat die Syphilis-eine große Sterblichkeit und Verminderung der Fruchtbarkeit verursacht. Sonst scheinen in Melanesien Geschlechtskrankheiten nicht sehr verbreitet zu sein. Felix Speiser (Basel) z. B. schreibt,⁵ er habe auf den Neuen Hebriden wenige Fälle von Syphilis angetroffen und neige zu der Ansicht, daß sie nicht häufig ist. Nach Kütz („Biologie und Pathologie des Nachwuchses bei den Naturvölkern“, Leipzig 1919) verursacht Syphilis zusammen mit Frambösie in Ostafrika nur 1,2% aller Sterbefälle im Kindesalter, dagegen treffen auf fieberhafte Krankheiten 38%, Darmkrankheiten 18%, Brustkrankheiten 6% usw. Die

⁵ The Depopulation of Melanesia, S. 29. Cambridge. 1922.

von der Universität Cambridge veröffentlichte Sammlung von Aufsätzen über die Entvölkerung Melanesiens bringt deutlich zum Ausdruck, daß Krankheiten der Atmungsorgane für die Bevölkerung der Südseeinseln am gefährlichsten sind. Gleiches wurde früher von den nordamerikanischen Indianern berichtet. In der Südsee werden „Tuberkulose, Influenza, Bronchitis und Pneumonie durch die Schiffe von Hafen zu Hafen und von Insel zu Insel verschleppt, und ein leichter Husten oder eine geringe Erkältung, die auf dem Schiffe kaum bemerkt wurden, kann und wird sich oft auf diesen von Europäern wenig gesuchten Inseln zu einer verheerenden Epidemie entwickeln. Manche entlegenen Inseln werden nach dem Besuch eines Schiffes von schweren Influenza- und Bronchitisepidemien heimgesucht, und die Zahl der Sterbefälle ist sehr groß. . . . Ganze Dörfer werden von den Krankheiten ergriffen, und kaum ein Einwohner bleibt verschont.“ Manche Gegenden sind infolge solcher Seuchen bereits der Entvölkerung nahegekommen. Ruhr, Pocken und Mäfern sind jetzt selten, aber früher haben auch sie große Verluste von Menschenleben verursacht.

Nicht nur die körperliche, sondern auch die moralische Widerstandskraft der Eingeborenen ist den neuingeschleppten Krankheiten gegenüber besonders gering. Ihre Erscheinungsformen sind den Menschen neu, und sie rufen deshalb mehr Angst und Schrecken hervor als jene Krankheiten, deren Zeichen und Verlauf man bereits kennt.

Für die Naturvölker der Tropen ist das Tragen europäischer Kleidung⁴ von großem Nachteil. Was darüber der Missionar W. J. Durrab von den Melanesiern sagt,⁵ gilt ebenso von anderen Eingeborenen heißer Erdstriche: „Die Melanesier kennen die wirklichen Zwecke der Kleidung nicht und scheinen sie mehr als ein Mittel zum Schmücken der Person als etwas anderes zu betrachten.“ Bielsach „tragen die Frauen mehrere Röcke übereinander und oft auch ein kurzes Leibchen. Sowie ein Rock zerlumpt wird, zieht man einen anderen darüber, während die Lumpen darunter langsam verfaulen. Die Kleider werden so lange getragen, bis sie nicht mehr als solche zu erkennen sind. In einem Klima, wie es da herrscht, ist dieser Brauch verhängnisvoll. Der Regenfall ist außerordentlich stark während des ganzen Jahres. Die Gärten befinden sich im Busch, meilenweit von den Dörfern entfernt, und man sieht fortwährend Scharen von Männern, Frauen und

Kindern hin und her ziehen, mit durchnähten Kleidern um die Leiber. Das würde nicht viel schaden, wenn die Kleider daheim gewechselt würden. Das geschieht aber nicht. Man setzt sich angekleidet hin und trocknet sich an einem Feuer.“ So ziehen sich viele Leute Husten, Erkältungen und Influenza zu, aber sie müssen doch wieder Tag für Tag hinaus, um für Nahrung zu sorgen. Die geschlechtliche Sittlichkeit, stellt Durrab fest, wurde durch das Tragen europäischer Kleider gar nicht gehoben, es ist jetzt um sie schlechter bestellt als vordem. Der Schweizer Dr. Felix Speiser⁶ bestätigt diese Beobachtungen. Er sah auf den Neuen Hebriden, daß die Eingeborenen auch nachts die Kleider nicht ablegen, die in ihrem verschmutzten Zustande das Auftreten von Krankheiten begünstigen.

Die Arbeiteranwerbungen haben viel zur Entvölkerung der tropischen Kolonialländer beigetragen. Viele Tausende junger Männer und Frauen werden aus ihrer Heimat fortgeschleppt oder fortgelockt, um in fremdem Land auf Pflanzungen mehrere Jahre zu arbeiten. Ein großer Teil von ihnen fällt dem ungewohnten Klima und der ungewohnten Lebensweise zum Opfer. Speiser berichtet von den Neuen Hebriden, daß auf einer französischen Pflanzung die Sterblichkeit der angeworbenen Arbeiter 40 % betrug, und daß von einer anderen Pflanzung nur 10 % der Angeworbenen ihre Heimat wiedersehen. Die zurückgekehrten Arbeiter haben ihr Heim verloren, ihre Häuser sind verfallen, ihre Felder von Unkraut überwuchert, und sie besitzen keine anderen Erwerbsmittel. Sie bilden einen Fremdkörper unter den zurückgebliebenen Stammesgenossen und tragen dazu bei, die Auflösung der alten sozialen Ordnung sowie die Beseitigung der überlieferten Religion und Lebensführung zu beschleunigen.

In dem Maße, wie der europäische Einfluß auf die Naturvölker zunimmt, verfallen ihre eigenen sozialen Einrichtungen und ihre Religion, ohne daß es zu einer wirklichen Europäisierung und Christianisierung kommt. Selten ist eine richtige Umgestaltung der Gefühls- und Denkweise möglich. Viele der heidnischen Gebräuche, wie Mannbarkeits- und Opferfeste, die Geschlechtsbeziehungen usw., mögen dem Europäer anstößig erscheinen, für den Naturmenschen aber sind sie eine psychische Entlastung von der Alltagsbürde. Nimmt man ihm diese Entspannung, so raubt man ihm damit möglicherweise alles, was ihm das Leben lebenswert

⁴ Vergl. Sandweiser 1913, S. 353: Krämer-Pannow, Menschenschuß in unsern Kolonien.

⁵ The Depopulation of Melanesia, S. 7 u. f.

⁶ The Depopulation of Melanesia, S. 30 u. f.

macht; sein Dasein wird inhaltsleer, und er verfällt dem Fatalismus. Um neue geistige Lebensinhalte an die Stelle der alten zu setzen, wurde vorgeschlagen, die überlieferten Einrichtungen und Bräuche der Naturvölker so umzugestalten, daß sie mit europäischen Auffassungen von Menschlichkeit und Sittlichkeit vereinbar werden, oder ihre christliche Umdeutung zu versuchen.⁷ Es ist fraglich, ob und wie weit dieser Weg gangbar ist, wenn man ihn einzuschlagen versucht. Das Verhalten der Naturvölker, die einem Kulturwandel ausgesetzt werden, beweist, daß ihre Wohlfahrtsbedingungen eng begrenzt sind.⁸

Sicher ist, daß die Auflösung der althergebrachten sozialen Einrichtungen und der Religion der Naturvölker viel zu deren Untergang beiträgt, weil dadurch das Interesse am Leben und der Wille zum Dasein sowie zur Fortpflanzung schwinden. Bei den afrikanischen Regern, die ihre soziale Ordnung bisher im allgemeinen unverfehrt zu erhalten vermochten, ist keine Abnahme der Geburtenzahlen und keine Verminderung des Bevölkerungsnachwuchses eingetreten. Dagegen sind die südafrikanischen Buschleute, die nie starke soziale oder staatliche Einrichtungen besaßen und durch die europäischen Kolonisten arg bedrängt wurden, sehr kinderarm, und es ist mit ihrem Aussterben in kürzester Zeit zu rechnen. F. v. Luschan fragte 41 Buschleute, wieviele Kinder sie hätten, und bekam stets die Antwort: „Keine“ (Zll. Völkerkunde, S. 370). Stark vermindert hat sich der Nachwuchs der Naturvölker auf den Inseln im westlichen Stillen Ozean. Rivers berichtet auf Grund von Aufzeichnungen über die gesamte Bevölkerung der Insel Eddystone, daß die Verhältniszahl der kinderlosen Ehen von 19,4 % in der ersten auf 46,1 % in der zweiten und 52,7 % in der dritten Generation zunahm. Ähnliche Verhältnisse fand Rivers auf Bella Lavella. Nach Richard Thurnwald⁹ nahm auf der Salomo-Insel Buin die auf eine Ehe treffende Kinderzahl in sieben Generationen fortwährend ab; sie betrug durchschnittlich 3,08 in der ersten Generation, 0,9 in der vierten, 0,6 in der sechsten und 0,4 in der siebenten Generation.

Selbst wenn davon abgesehen wird, daß der Verlust der geistigen und sozialen Lebensinhalte die Empfängnisshäufigkeit beeinträchtigen

kann, ist es klar, daß dieser Umstand eine Verminderung der Ehen und eine Vermehrung der Fruchtabtreibungen, der Kindestötungen und der Fälle schwerer Vernachlässigung der Kinder nach sich ziehen muß. Dazu kann noch die Zunahme der Unfruchtbarkeit infolge von Geschlechtskrankheiten kommen, die allerdings auf den melanesischen Inseln, auf die sich vorstehende Zahlen beziehen, zur Zeit der Beobachtung noch nicht eingeschleppt waren.

Der kürzlich verstorbene englische Anthropologe und Psychologe W. H. R. Rivers warnt in dem hier mehrfach erwähnten Buche über die Entvölkerung Melanesiens eindringlich vor Unterschätzung der Bedeutung seelischer Einflüsse des Kulturwandels. Aus seinen Darlegungen sei folgendes entnommen: „Auf den ersten Blick mag die Annahme übertrieben erscheinen, daß ein Faktor, wie der Verlust des Interesses am Leben, jemals zum Aussterben eines Volkes führen könnte, aber meine Beobachtungen brachten mich zu der Folgerung, daß dieser Einfluß so groß ist, daß er kaum überschätzt werden kann. . . . Man hört oft davon sprechen, wie leicht die Eingeborenen sterben. Immer wieder wird erzählt, daß ein Eingeborener, der gesund und wohl auf zu sein schien, nach einem Tag oder zwei Tagen augenscheinlich leichter Erkrankung seinen Geist aufgab, ohne daß Anzeichen wahrnehmbar geworden wären, die bei uns gewöhnlich das Nahen des Todes anzeigen. Ein kranker Eingeborener verliert den Mut sofort. Er hat keinen Wunsch zu leben und bekundet vielleicht, daß er nun sterben werde, ohne daß der Beobachter einen Anlaß dazu merken kann.¹⁰ Die Sache wird leichter verständlich, wenn man erwägt, mit welcher Leichtigkeit die Leute durch Zauberei oder infolge Verstoßes gegen religiöse oder gesellschaftliche Verbote (Tabus) sterben. Es ist erdrückendes Beweismaterial dafür vorhanden, daß Menschen wie die Melanesier infolge des Glaubens, das Opfer feindlichen Zaubers zu sein oder bewußt oder unbewußt gegen ein religiöses Verbot verstoßen zu haben, erkranken und im Verlauf weniger Stunden oder Tage sterben. Wenn Leute, die Interesse am Leben haben und nicht zu sterben wünschen, in kurzer Zeit bloß infolge eines Glaubens getötet werden können, wieviel leichter ist es dann zu begreifen, daß sie das Opfer eines krankhaften Einflusses werden können, der auf den Körper wie auch auf den Geist wirkt. Die weitgehende Beeinflussbarkeit

⁷ Rivers in „Depopulation of Melanesia“, Seite 107; Dr. Rüß, „Biologie und Pathologie des Nachwuchses bei den Naturvölkern“, S. 173.

⁸ F. Hagen, Anthropogeographie, 2. Bd., 2. Aufl., Seite 216.

⁹ Thurnwald, Forschungen auf den Salomo-Inseln, Bd. 3, S. 79.

¹⁰ Dieselben Beobachtungen machte Dehner auf Neu-Guinea; vgl. sein Buch „Vier Jahre unter Kannibalen“, Berlin 1920.

des Körpers durch den Geist bei Melanesiern und anderen tieferstehenden Völkern führt dazu, den Verlust des Lebensinteresses als vornehmlichste Ursache ihres Aussterbens aufzufassen.“

Eine starke Lebenskraft haben die Bewohner jener melanesischen Inseln bewahrt, die noch nicht von Europäern betreten wurden, oder wo deren Eindringen bisher erfolgreich widerstanden wurde, aber auch die Bewohner der Inseln,

die das Christentum nicht nur äußerlich angenommen haben, was darauf zurückgeführt wird, daß der neue Glaube den Menschen auch neue Lebensinhalte gebracht hat.

Auch die mit Erfolg zum Christentum belehrten grönländischen Eskimos haben die Krise des Kulturwandels glücklich überstanden und bekunden trotz der Widerwärtigkeiten der geographischen Umwelt eine starke Lebenskraft.

Über die Verbreitungsarten der Samen bei den höheren Pflanzen.

von Dr. Werner Heine.

Wenn wir im Spätsommer durch Wiesen und Wälder streifen, um die letzten Atemzüge der zur Ruhe gehenden Natur zu genießen, gewahren wir oft an unserer Kleidung Samen verschiedenster Formen. Hauptsächlich sind es die Samen vieler Doldengewächse, dann auch einiger anderer Pflanzen, die auf diese Weise verbreitet werden.

Es gibt nun verschiedene Arten der Verbreitung, und in der Hauptsache lassen sich etwa folgende unterscheiden:

1. Verbreitung durch Wind,
2. Verbreitung durch Wasser,
3. Verbreitung durch Verschleppung,
4. Verbreitung durch Schnellvorrichtungen.

Am häufigsten ist wohl die Verbreitung durch den Wind. Die Kompositen oder Korbblütler (Abb. 1) stellen zu dieser Gruppe die meisten Vertreter; machen sie doch ungefähr den siebenten Teil der gesamten Pflanzenwelt der Erde aus.

Sehr verschieden sind hier die Flugvorrichtungen ausgebildet. Einmal durch Häute, die wie Flügel wirken, oder durch Federkronen, die den kleinen Samen wie den Korb eines Luftballons durch die Lüfte tragen. Bei anderen wiederum sind es luftgefüllte Hohlräume, die die Samen so leicht machen, daß sie vom Winde mitgeführt werden können.

Von den häufigsten dieser „Flugorgane“ möchte ich noch genauer sprechen. Wer kennt nicht den weitverbreiteten Löwenzahn (*Taraxacum officinale*, Abb. 2), auch Butterblume oder Pustblume genannt? Als Kinder haben wir die kleinen Früchte dahingefegt lassen und uns herzu-

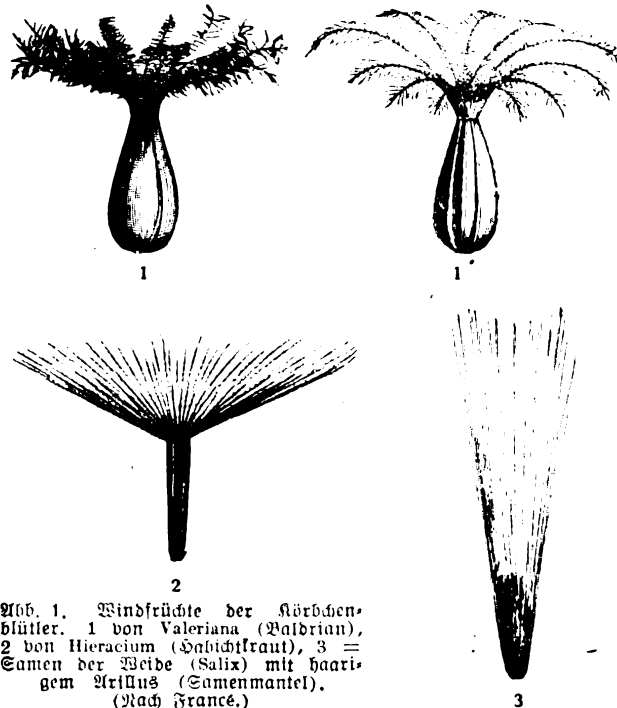


Abb. 1. Windfrüchte der Korbblütler. 1 von *Valeriana* (Valerian), 2 von *Hieracium* (Hahnenkraut), 3 = Samen der Weide (*Salix*) mit haarigem Arillus (Samenmantel). (Nach Francé.)

und bei feuchtem Wetter legen sich die noch nicht abgefliegenen Federkronen meist zusammen, eingeschlossen von den schützenden Blättern des Hüllfeldes. Anderen Tags, im warmen Sonnenschein, öffnen sie sich von neuem. Ist das Flugzeug endlich gestrandet, so verankert sich die Frucht mit feinen Zähnen am Boden.

Beim Bodsbart (*Tragopogon*, vgl. Abb. 3) sind die Strahlen der Federkrone radförmig angeordnet und durch Fiederhärchen untereinander verbunden; dadurch wird der Luftwiderstand



Abb. 2. Löwenzahn.

wesentlich erhöht, so daß auch diese verhältnismäßig großen und schweren Früchte weithin ausgefät werden können.

Die Befestigung der Samen im Blütenkorb ist sehr lose, infolgedessen werden sie schon von schwachen Winden entführt. Dies ist wohl die zweckmäßigste Art der Flugvorrichtungen. Hierher gehören z. B. der Krümling (*Chondrilla*), die Flockenblume (*Centaurea*), die Distel (*Carduus*), das Habichtskraut (*Hieracium*, Abb. 1, 2) u. v. a. m.

Die Haarbildungen treten an sehr verschiedenen Stellen auf. Während sie sich, wie wir eben sahen, beim Löwenzahn und beim Bodsbart an einem langen Stiel und damit am Samen selbst finden, sitzen sie beim Rohrkolben (*Typha*) am Fruchtsiel. Beim Wollgras (*Eriophorum*) gehen sie aus der aus seidenartigen Haaren bestehenden Blütenhülle hervor. Diese Haare verwendet man seit langem als Ersatz für Baumwolle. Anders wieder ist die Haarkrone bei dem Weidenröschen (*Epilobium*, Abb. 4), der Rauhshelle (*Pulsatilla pratensis*, Abb. 5) und bei der Walldrebe (*Clematis vitalba*); hier bilden sich die Griffel nach der Blütezeit zu langen, federartigen Gebilden um.

Eine andere Art der Flugvorrichtung zeigen die geflügelten Samen. Am bekanntesten sind wohl die Früchte des Ahorns (*Acer*, Abb. 6) und der Linde (*Tilia*). Beim Ahorn bilden sich

an dem zweifächerigen Fruchtknoten aus kleinen Anschwellungen große Flügel, die die Frucht nach der Reife beim Herabfallen länger in der Schwebelage halten, so daß sie in den bekannten schraubenförmigen Bewegungen herabgleiten und dabei leicht vom Winde erfaßt und verweht werden können. Der Linde dient das Deckblatt in ähnlicher Weise als Flügel. Bei der Kiefer (*Pinus*) wiederum sitzen die flügelartigen Anhänge am Samen, ebenso bei der Esche (*Fraxinus excelsior*). In ähnlicher Weise ist das Täschelkraut (*Capsella*) und das Hellerkraut (*Thlaspi*) ausgerüstet, während bei der Grasnelke (*Armeria*) der trichterförmige, einem vom Winde umgestülpten Schirm gleichende Kelch dem Winde eine große Angriffsfläche, wie einen Fallschirm, gewährt. Beim Wiesenklees (*Trifolium pratense*) bleibt die vertrocknete Blumenkrone an der Frucht haften, um so die Ausstreuerung der Samen durch den Wind zu erleichtern. Auch die Früchte der verschiedenen Ampfer-Gewächse (*Rumex*, s. Abb. 7) sind hier anzuführen, deren

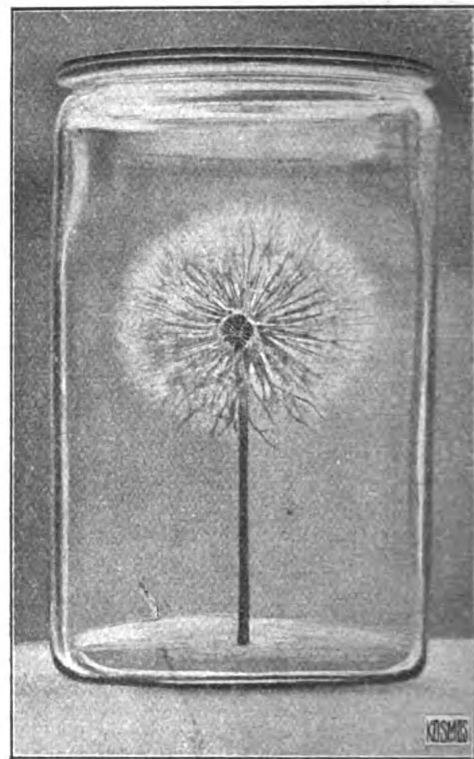


Abb. 3. Fruchtstand von *Tragopogon major* als Beispiel der Haarflieger.

Flugausrüstung teils aus Flügeln, teils aus Windfäden bestehen. — Dann können die Samen auch, wie z. B. beim Knabenkraut (*Orchis*), so winzig fein, daß sie wie Staub verweht werden.

Etwas Sonderbares bei der Verbreitung durch den Wind leisten sich gewisse Stepppflanzen. Da gibt es z. B. einen Wegerich

Es ist nun nur noch auf die letzte Art der Windverbreitung hinzuweisen, nämlich auf die der schwimmfähigen Samen, die durch den Wind



Abb. 4. Aufspringende Früchte des Weidenröschens (*Epilobium*), aus denen die mit Flughaaren versehenen Samen frei werden. (Nach Dopfer aus France.)

(*Plantago*) des Mittelmeergebietes, dessen Stengel sich bei der Fruchtreife mit solcher Spannung im Bogen abwärtsbiegen, daß dadurch die einfache Pfahlwurzel aus dem ausgedörrten Boden herausgehoben wird. Mit Leichtigkeit werden dann diese Pflanzen vom Winde über Steppen und Heiden getrieben, weithin ihre Samen austreuend. Ähnliche „Steppenhegen“ kommen besonders im südlichen Rußland vor. Im Borstengras (*Nardus stricta*) haben wir gleichfalls eine solche „Steppenhege“ vor uns, die oft in ganzen Scharen dahervirbelt.

Nach dieser kleinen Abschweifung, die eigentlich keine Flugvorrichtung betrifft, bleibt mir noch zu erwähnen, daß beim Mohn (*Papaver*), bei der Schlüsselblume (*Primula*) und anderen die Samen auf federnden Stielen sitzen, so daß sie bei geöffneten Früchten leicht herausgeschüttelt werden. Das Ganze wirkt gewissermaßen wie eine einfache Schleuder.



Abb. 5. Flugvorrichtungen an Pulsatilla. a Pulsatilla (*Pulsatilla pratensis*), b Alpen-Anemone (*P. alpina*).

wie Schiffe auf dem Wasser fortgetrieben werden.

Hiermit gehen wir auf die zweite Gruppe, zur Verbreitung durch das Wasser, über. Es ist selbstverständlich, daß die Verbreitung der Wasserpflanzen nicht etwa ausschließlich auf diesem Wege erfolgt. Beim Rohrkolben sehen

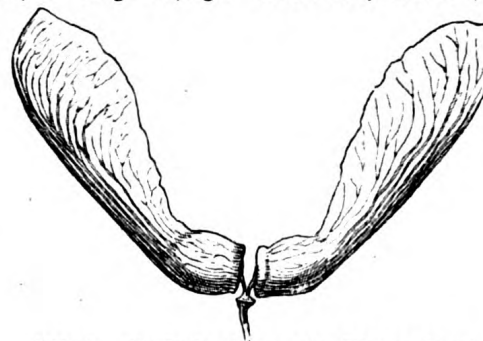


Abb. 6. Geflügelte Frucht des Ahorns (*Acer*). (Nach France.)

wir schon, daß auch hier der Wind mit einer Rolle spielt. Voraussetzung für diese Beförderungsart ist, daß die Früchte und Samen gegen Nässe unempfindlich bleiben. Manche von ihnen halten sich Tage, Wochen, ja Monate im Wasser schwimmend keimfähig, einzelne, so die Früchte des Kugelstrauches (*Guilandina Bonduc*), ge-

langten von Mexiko auf diese Weise bis nach England. Es sei hierbei an die Kokosnüsse erinnert, die durch eine dichte Baftschrift und ein luftführendes Schwimmgewebe innerhalb der Frucht ganz besonders befähigt werden, meilenweit im Meere zu schwimmen. Hierher gehört auch das Salzkrant (*Salsola kali*, Abb. 8, 2-4), das, an Ufern von Salzseen und des Meeres wachsend, mit einem Schlage zwei Bedürfnisse

Wasser bietet die Vulkaninsel Kratatau. Als diese zwischen Java und Sumatra gelegene Insel im Jahre 1883 durch einen Vulkanausbruch zum größten Teil in die Luft flog, war jede Vegetation des vorher bis zu den Berggipfeln mit undurchbringlichem Urwald bedeckten Eilandes vernichtet. Bereits im Jahre 1886 fanden sich neben einigen Algen und Blütenpflanzen vorherrschend Farne. Nach 10½ Jahren war der Pflanzenbestand dichter geworden, die Bildung charakteristischer Pflanzenvereine hatte begonnen. Von den neuangesiedelten Pflanzen sollen etwa 60% durch Meeresströmungen, etwa 30% durch den Wind und etwa 7½% durch Verschleppung durch Menschen und Tiere auf die Insel gekommen sein. — Dieser Wassertransport von Samen erklärt auch zwanglos das Vorkommen von Gebirgspflanzen in der Ebene.

Während die Einföhrung von Samen und Früchten durch Verschleppung von Mensch und Tier in dem Beispiel von der Insel Kratatau als geringfügig bezeichnet werden muß, wird sie auf dem Festlande von erheblich größerer Bedeutung sein. Sie kann auf zweierlei Weise erfolgen. Einerseits können Samen mit Widerhaken im Pelz der Tiere und an Kleidungsstücken des Menschen hängen bleiben, andererseits können

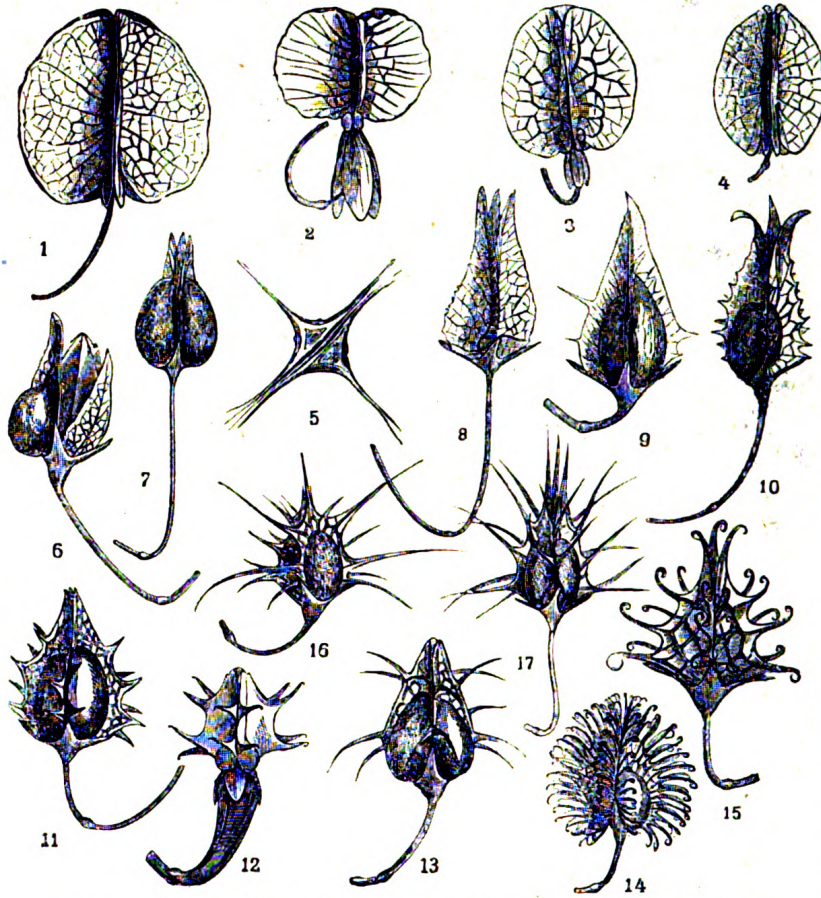


Abb. 7. Mittel zur Verbreitung der Früchte bei den Ampfer-(Rumex-)arten.
1-5, 8-10 = Flugausröftung durch Flügel. 6-7 = Flugausröftung durch Windsäde. 11-17 = Verschleppungsausröftungen durch Stacheln und Widerhaken.
1 = Frucht von *Rumex venosus*. 2 = *R. thyrsoides*. 3 = *R. Acerosa*. 4 = *R. vesicarius*. 5 = *R. vesicarius*, die zwei verwachsenen Früchte im Querschnitt. 6 = *R. sanguineus*. 7 = *R. brasiliensis*. 8 = *R. obtusifolius*. 9 = *R. callosissimus*. 10 = *R. pratensis*. 11 = *R. Klotzschianus*. 12 = *R. bucephalophorus*. 13 = *R. dentatus*. 14 = *R. nepalensis*. 15 = *R. Brownii*. 16 = *R. garipensis*. 17 = *R. ucranicus*.
(Nach U. Dammer aus Grancé, Leben der Pflanze.)

befriedigt, da seine Frucht schwimmt, aber auch, vom Winde getrieben, einen neuen Ansiedelungsplatz suchen kann. Bei dieser Pflanze legen sich die 5 Blütenhüllblätter nach der Befruchtung wagrecht, wie dies aus Abb. 8, 2 zu ersehen ist.

Aus dieser Ursache tauchen auf Inseln oft Pflanzen auf, die dort bisher nicht beobachtet wurden. Ein klassisches Beispiel für die Heranschaffung von Samen und Früchten durch das

sie mit dem Fruchtfleisch verzehrt und mit dem Kot wieder ausgeschieden werden, da die Samenschalen für die Magensäfte unverdaulich sind. Daß gerade diese Verbreitungsweise sehr ausgiebig sein kann, ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß ein Vogel, der am Morgen eine Frucht gegessen hat, am Nachmittag bereits meilenweit entfernt sein kann. Allerdings geht die Verdauung mancher Vögel

sehr schnell, in kaum einer Stunde, vor sich, doch wird die dadurch bedingte Beschränkung z. T. durch große Fluggeschwindigkeiten wieder wett gemacht. Angelockt werden die Tiere durch auffallende Färbung oder angenehmen Duft der Früchte. Dieselbe Weise der Verbreitung gilt natürlich auch für den Menschen, nur daß dabei infolge seiner weit langsameren Fortbewegung erheblich geringere Entfernungen in Frage kommen.

Der Vorrichtungen zum Anheften von Samen gibt es verschiedene. Der Sumpfwelzahn (*Bidens tripartita*) z. B. hat starre, mit Widerhaken versehene Fortsätze an der Frucht, die sich aus den umgewandelten Kelchblättern gebildet haben. Ähnlich sind die Grannen vieler Gräser mit Haken oder Widerhaken ausgerüstet; während nun diese bei *Odermenning* (*Agrimonia eupatoria*) am Blütenboden sitzen, bildet sich bei der *Nelkewurz* (*Geum*) der untere Teil des Griffels nach der Blüte zu einem kräftigen, verholzten Haken um. Bei den Kletten (*Lappa*) — auch ein Liebling unserer Jugendjahre — endigen die Blätter des Hüllkelches in je eine hakenförmige Spitze (s. Abb. 8₁). Bei vielen Doldengewächsen wiederum ist die Fruchthülle der Träger dieser Haftvorrichtung. Man sieht, es ist der Mannigfaltigkeit kein Ende. Also mag man wohl lieber nur noch einige interessante Einzelsfälle herausgreifen und zum Beispiel in einer Wollfabrik nach dem Vorkommen von Kletten fragen. Die Wollfabriken haben nämlich sehr viel darunter zu leiden, daß im Bließ ihrer Wolllieferanten sich die ganze Flora der Weideplätze ein Stellbischein gibt. Es gibt da nach *France* eine besondere Fabrikbotanik, die in eigener Kunstsprache den grimmig gehakten Unrat auch mit entsprechenden Namen belegt. So sind bei ausländischen Wollen besonders die *Gemess* oder *Teufels Hörner* (Wollmäuse, s. Abb. 9) und die *Wollspinnen* (s. Abb. 10) lästig; die ziemlich großen Samen sehen sehr grotesk aus, sodaß man im ersten Augenblick nicht weiß, ist's eine Pflanze, ein Stein oder ein Tier? In Wirklichkeit ist es der Typus einer „Trampelklette“, die aus Südafrika kommt. Diese pflanzlichen Krallen erreichen die ansehnliche Größe von Krähenklauen und sind beinhart; über ihre Gefährlichkeit wissen verschiedene Afrika-reisende und Naturforscher wahrhaft Unglaubliches zu erzählen.

Endlich wäre noch der Klebstoffe zu gedenken, wie sie z. B. die Mistelbeeren (*Viscum*) aufzuweisen haben. Das Fruchtfleisch dieser Beere ist außerordentlich klebrig, und so bleiben

die Samen leicht an den Schnäbeln der Vögel hängen. Puht nun der Vogel seinen Schnabel an einem Ast, so werden die Samen gewissermaßen dort angeleimt. Auch durch den Kot, der sich nach dem Genuß solcher Früchte in eine lange Fäden ziehende Masse verwandelt, werden die Samen auf weitentfernten Bäumen neu angesiedelt.

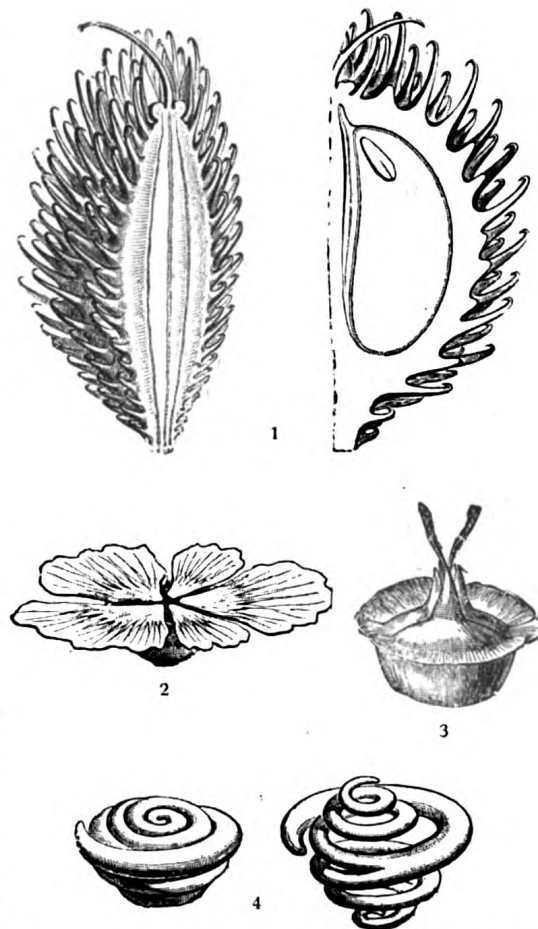


Abb. 8. Kletten und Schwimmfrüchte. 1 = Frucht von *Sanicula europaea* (europäische Sanikel), ganz und im Längsschnitt mit dem Embryo. 2–4 = Schwimmfrüchte von *Salsola* (Salzraut) in jungem (2) und reifem Zustand (3). 4 = Der spirallig aufgerollte Embryo. (Nach *France*.)

Ebenso können Samen oder Früchte enthaltende Erd- oder Schlammklümpchen, die den Füßen der Menschen oder der Tiere anhaften — hier sind es besonders die Wasservögel —, die Verbreitung übernehmen.

In Kulturländern haben auch in dieser Beziehung die Verkehrsmittel große Bedeutung erlangt. Finden sich doch an Hafenanlagen und Eisenbahndämmen ausländische Pflanzen, deren Anwesenheit ohne diese Transportmittel nicht zu

erklären wäre. Unter diesen ausländischen Gästen bildet die Nachtkerze (*Oenothera biennis*) mit ihren großen, gelben Blüten eine wirkliche Bereicherung unserer Flora, ohne dabei schädlich

Schließlich wären nur noch die Schnellvorrichtungen zu erwähnen. Ein sehr instruktives und bekanntes Beispiel bieten die Storchschnabellgewächse (*Geraniaceae*, Abb. 11), deren Frucht-

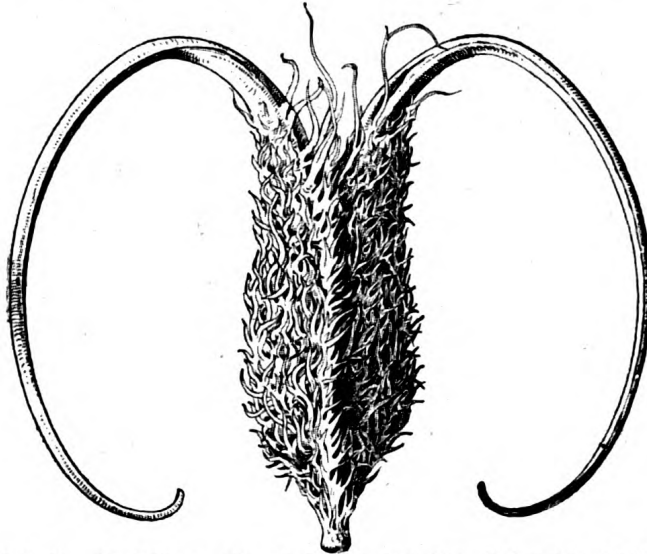


Abb. 9. Teufelsborn oder Bollmaus aus dem Abfall der Bollspinnereien. Frucht der Pflanze *Martynia bidens* von vorne. (Nach France.)



Abb. 10. „Bollspinne“ aus dem Abfall der Bollspinnereien. Die Frucht einer Trampelflette, eines Dornstrauchs (*Harpagophyton procumbens*) des Kaplandes, der bei Mensch und Tier gefürchtet wird. (Nach France.)

zu fein, während die Wasserpest (*Elodea canadensis*), die Spitzflette (*Xanthium spinosum*), Berufstrauch (*Erigeron canadense*) und das

Knoten aus einer Mittelsäule und fünf Fruchtteilen besteht. Zur Zeit der Reife biegen sich diese von der Mittelsäule ab, wodurch die Samen bis zu 2 m weit fortgeschleudert werden.

Obwohl die voraufgegangenen Zeilen nur einen kurzen Überblick über die verschiedenen Verbreitungsarten geben, wird doch jeder er-



Abb. 11. Aufspringende und Schleuderfrüchte. Links: Aufspringende Kapsel des Stechapfels (*Datura*). Rechts: Trockene und aufspringende Früchte von Geraniaceen. (Nach France.)

Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*) für die Vieh- und Landwirtschaft, z. B. durch Verschlechterung der Weiden, zu schweren Schädlingen geworden sind.

kennen, daß Mutter Natur schier unerschöpflich in der Erfindung von Beförderungsmitteln für die Samen ihrer Kinder gewesen ist.

Das Bauchfell.

Als Bauchfell bezeichnet man eine feuchte Haut, die das Innere der Bauchhöhle in ähnlicher Art auskleidet wie das gelbe Papier eine Zigarrenkiste. Es soll erstens die Organe in ihrer Lage halten, damit sie sich nicht senken und nicht durcheinanderfallen, und sie zweitens mit einem stets feucht-glatten Überzug umkleiden, damit sie sich nicht aneinander scheuern und verletzen, vielmehr reibungslos gegeneinander verschieben können. Auf der Abb. 1 sieht man unten auf dem heruntergeklappten Zipfel den mit der Ede abgehobenen Bauchfellüberzug und oben über den Darmschlingen das mit der Hand emporgehobene Bauchfellnetz, eine feine, fettgepolsterte Schürze, die das Gewirr der Darmschlingen warm und weich wie eine Decke umhüllt.¹ Sieht man sich ein Stück dieses Bauchfells näher an, so erkennt das Auge des Menschen, daß der Welt der Menschengrößen anpaßt ist, nichts als ein graues, halbdurchsichtiges, strukturloses Häutchen, wie es links oben in der Abb. 2 zu sehen ist. Legt man aber ein solches Fetzchen Bauchfell unter das Mikroskop, so zeigt es eine Feinheit der Bildung, die selbst die höchsten gespannten Erwartungen weit übertrifft (Abb. 2). Die Hauptmasse des Bauchfells besteht aus Bindegewebe, einem Fasergewebe, das sich mit der Holzwolle oder Watte vergleichen läßt und vom Körper, genau wie diese Stoffe von uns, zum Polstern und Verpacken benutzt wird; es setzt sich aus sternförmigen Zellen zusammen, die watteartig feine Fasern, die Bindegewebsfasern, abscheiden. Sind die Fasern nur spärlich, bilden sie also ein weitmaschiges und loses Filzwerk, so bezeichnet man das Gewebe als lockeres Bindegewebe, wie wir es in der untersten Schicht als Grundlage des Bauchfells sahen. Je höher man in den Schichten steigt, um so zahlreicher und

dichter werden die Fasern. In der Mittelschicht verflechten sie sich zum straffen Bindegewebe, und über diesem haben sie sich so eng aneinandergelegt, daß sie sich, wie Leinwandfasern, zu einem festen Tuch zusammensetzen. Da es — ähnlich unserem Ofenglimmer — halb durchsichtig ist, wird es in der Anatomie als Glashaut bezeichnet. Über diesen 3 Schichten von Bindegewebe ruht eine Lage von 4—6 edigen Deckzellen, denen das Bauchfell seine glatte und glänzende Ober-

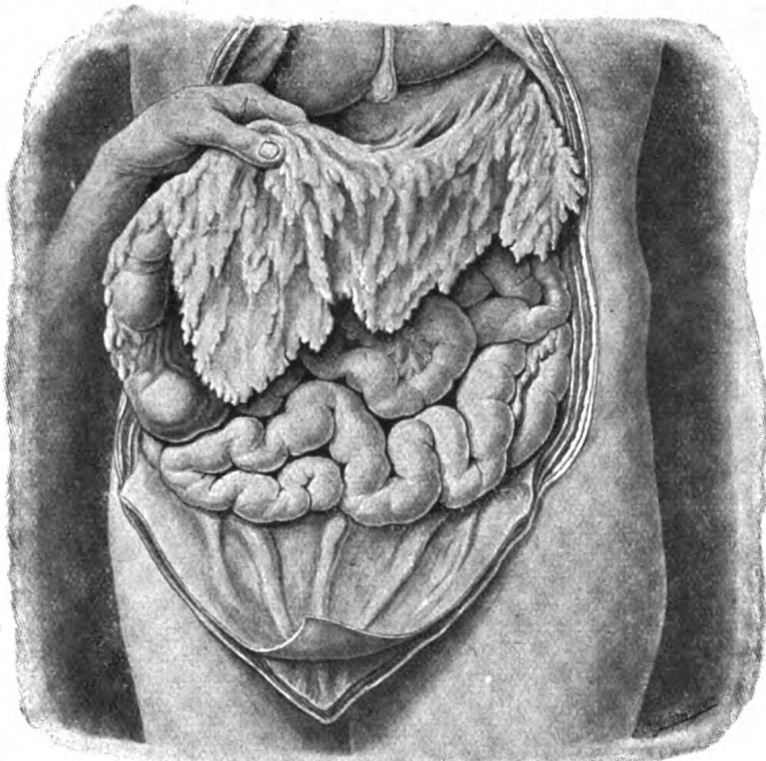


Abb. 1. Das Bauchfell mit Bauchfellnetz, wie es das Menschaugen sieht.
(Aus Rahn, Das Leben des Menschen.)

fläche verdankt. Durch die verschiedenen Schichten des Bindegewebes laufen Lymphgefäße, Adern und Nerven. Die Nerven (rechts) steigen bis zur Glashaut empor und verzweigen sich hier zu baumartigen Kronen, deren feinste Äste zwischen den Zellen der Deckschicht enden. Jeder Druck und Zug, jede Schwellung und noch so kleine Verletzung der Deckschicht trifft diese Nervenenden und macht sich uns als Schmerz bemerkbar; der Bauchschmerz ist also im wesentlichen eine Schmerzempfindlichkeit dieser Bauchfellnerven. Neben den Nerven steigen in der Mitte Adern in das Bindegewebe aufwärts und verteilen sich hier hauptsächlich

¹ Die aus dem Werke: Rahn, Leben des Menschen, entnommenen Abbildungen sind einer besonderen Beachtung wert, weil sie in dieser geistvollen Auffassung und vollendet künstlerischen Darstellung bisher unerreicht sind.
Die Schriftleitung.

in der Mittelschicht, dem straffen Bindegewebe. Sie führen den Bauchfellzellen Sauerstoff, Nährstoffe und Flüssigkeit zu. Diese Flüssigkeit scheiden die Deckzellen als Bauchhöhlenwasser aus, so daß das Bauchfell an seiner Oberfläche stets feucht und glatt erhalten wird, um, wie erwähnt, die Reibung zwischen den Bauchorganen zu erleichtern und gefahrlos zu machen. Die Wasserabscheidung durch das Bauchfell ist eben für den Körper dasselbe, wie die Achsenschie-

beginnen mit feinen Poren zwischen den Deckzellen, durch die sie den überschüssigen Bauchhöhlenflüssigkeit einsaugen, durchbohren die Glashaut, sammeln sich unter ihr, steigen dann in die Tiefe und vereinigen sich in der Schicht des lockeren Bindegewebes zu dickeren, freilich mit bloßem Auge noch immer unsichtbar feinen Lymphgefäßen, die sich erst nach mehrfach weiterer Sammlung zu sichtbaren Strängen vergrößern. Überhaut man nach diesen Einzel-

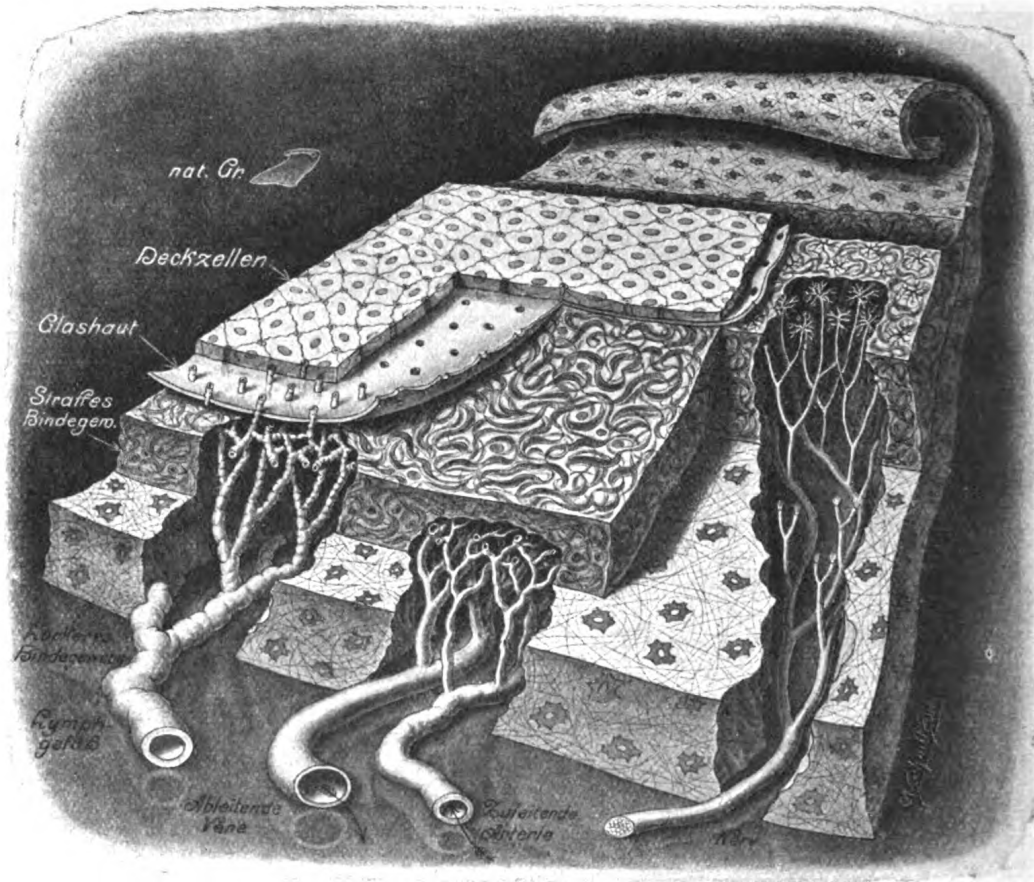


Abb. 2. Ein Bauchfellstück von der Größe des links oben schwebenden Fettes in mikroskopischer Vergrößerung. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen.)

lung für die Maschine. Versagt sie, so scheuern sich die Organe aneinander, knarren und verursachen oft unerträgliche Schmerzen. Sondern die Deckzellen umgekehrt in krankhafter Reizung zu viel Wasser ab, so sammelt es sich, und es entsteht die Wasserfucht, bei der sich Bauchhöhlenflüssigkeit bis zu 20 Liter und weit darüber hinaus im Leibe ansammeln kann. Der Ableitung der von den Deckzellen abgeschiedenen Bauchhöhlenflüssigkeit dienen die am linken Rande des Bildes sichtbaren Lymphgefäße; sie

betrachten das Ganze, diese Miniaturfläche mit ihren Sternen, Fasern, Kanälen, Drähten, Poren, dem feinen Fliesenbeleg oben und dem Perserteppichmuster im Hintergrund — wer hätte all dieses hinter dem kleinen, feinen, halb durchsichtigen Häutchen vermutet, das droben im Bilde schwebt, dort oben noch zehnmal gröber und größer gezeichnet, als es in seiner Feinheit und Kleinheit der Wahrheit entspricht!

Dr. R.

Geologie, Besiedlung, Kultur. Geologisch-kulturgegeschichtliche Skizzen.

von Dr. O. Spen.

Nichts kann eindringlicher das innige Verhältnis zum Ausdruck bringen, das den Menschen an den Boden fettet, als das alte Märchen vom Riesen Antäus, der nach jedem Sturze neue Kraft aus der Berührung mit der Erde zog. Immer und immer wieder hat insonderheit die Geschichte unseres Volkes gelehrt, daß die starken Wurzeln seiner Kraft im Boden ruhen. Heute, im Zeitalter der Weltwirtschaft, lehrt uns unser eigenes Erleben mehr als je, die Kräfte und Schätze des Heimatbodens in den Dienst des Aufbaus, des Wiederaufstiegs zu stellen, wenn wir uns im Daseinskampf behaupten wollen. Was ist das anderes als ein modernes Antäusmärchen, nur schöner als jenes alte, weil es wahr ist, und jeder unter uns mitwirken darf an seiner Verwirklichung?

Die Abhängigkeit des Menschen ist so alt wie das Menschengeschlecht; je dichter die Erde bevölkert sein wird, um so fühlbarer wird diese Abhängigkeit sein. Doch auch schon in den Frühtagen des Menschengeschlechts, als der Mensch daran ging, sich die Erde zu unterwerfen, war sein Weg ihm vom Boden, auf dem er wohnte, vorgezeichnet. Der Günst oder Ungünst des Landes mußte der Mensch sich anpassen, von ihr hing der Gang der Besiedlung unseres Planeten, die Entwicklung aller Kultur in hohem Maße ab.

Nur Beispiele können eindringlich reden, jeder wird ihre Zahl aus dem Kreis seiner Erfahrungen erweitern können.

Zwei Dinge sind es letzthin ausschließlich, die den Charakter eines Landes, der Erdoberfläche bestimmen: Klima und Geologie.

Liefert die erdgeschichtliche Entwicklung eines Gebietes das große Gerippe der Landschaft, so umkleiden die Erscheinungen des Klimas dieses Gerippe mit Leben: Verwitterung wandelt das feste Gestein in einen Boden, der fähig ist, Pflanze, Tier und Mensch zu ernähren; Niederschläge sind der Quell des lebenspendenden Wassers, das als Grundwasser, Flußläufe und stehende Gewässer die mannigfaltigsten Wir-

kungen zeitigt: Grundwasser macht den Verwitterungsboden erst fruchtbar, tritt als Quelle zutage und liefert allen Lebewesen den nötigsten Stoff zum Aufbau ihres Körpers; Flüsse und Bäche schneiden Täler ein, erniedrigen Gebirge und füllen Meere aus. Das Meer versorgt die Atmosphäre mit Feuchtigkeit, birgt reiches Leben, verbindet Erdteile, verschlingt und schafft Land. Die Landschaftsformen trockener Wüsten und feuchter Tropenniederungen, milder Subtropen und der gemäßigten Zonen, des Hochgebirges und der Polarländer sind grundverschiedene Dinge. Denn hier wirken sich die Klima-

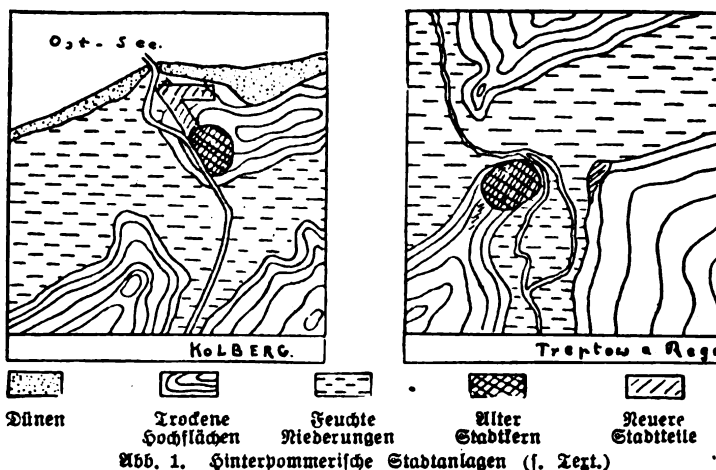


Abb. 1. Hinterpommersche Stadtlagen (f. Text.)

tischen Kräfte anders aus als dort; schaffen hier einen tiefgründigen Ackerboden und dort kahle Felshöhen, überschütten diese Gegend mit trockenem, unfruchtbarem Sand und hüllen jene in üppige Pflanzenbedeckung; runden hier die Berge zu milden Formen, zersplittern dort das Gestein zu schroffen Graten.

Während an der einen Stelle Klima, Boden und Pflanzentwelt dem Menschen günstig sind, machen die gleichen Dinge an andern Orten den Aufenthalt zur Unmöglichkeit, indem sie teils fehlen, teils, im Übermaß vorhanden, schädlich wirken. Man denke an Wüste und Inlandeis, an Sumpfwald und Hochgebirge!

Es ist ganz selbstverständlich, daß der Siegeszug des Menschen über die Erde sich in der verschiedensten Weise abspielen muß: Sei es, daß die Natur ihm in die Hand arbeitet, sei es, daß es schwere Hindernisse zu überwinden gilt. Auch heute noch sind manche Teile

der Landkarte unbekanntes Land, auch heute noch ist es dem Menschen nicht gelungen, alle Teile der Erde unter seine Herrschaft zu zwingen.

Denken wir nun unsere Blicke rückwärts in die Abschnitte der Geschichte, in denen unser Geschlecht begann, sich seiner Kraft bewußt, über weite Gebiete auszubreiten.

Da finden wir natürlich, daß die ersten Kolonisten sich die besten Plätze aussuchten. Spätere Generationen aber zwang die Zunahme der Bevölkerung, mit weniger günstigen Stellen vorlieb zu nehmen. Auch im Großen können wir die gleiche Beobachtung machen, wenn wir an die Entwicklung irgendeines Volkes denken: Westdeutschland war lange hochentwickeltes Kulturland, ehe man daran ging, den Urwald und die Sümpfe jenseits der Elbe zu besiedeln; von den atlantischen Küsten des Kontinentes schritt

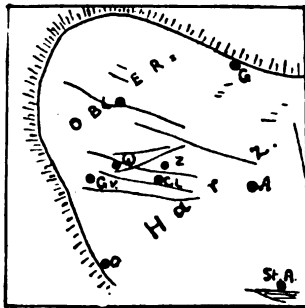


Abb. 2. Die Bodenschätze des Oberharzes (Ergänze) waren Anlaß zu zahlreichen Städtegründungen in dem unwirtlichen Gebiet: G = Goslar, L = Lautenthal, W = Wildemann, Gr = Grumb, Z = Zellerfeld, Cl = Clausthal, A = Altenau, O = Osterode, St. A = St. Andreasberg.

Nehmen wir einmal Hinterpommern. Sumpf und Wald bedeckte weithin das Land. Verstreut hauste die wendische Bevölkerung hier und da. Sie lebte vom Fischfang. Streitigkeiten waren nicht selten. Heiligtümer mußten vor unberufenen Händen und Augen geschützt sein. Der hölzerne Hakenpflug war nicht in der Lage, schweren Boden zu beackern. Eine Ortschaft mußte also verschiedenen Anforderungen gerecht werden, sollte sie die wendischen Siedler zum Bleiben verlocken: Darum finden wir die Wenden in Hinterpommern immer an Flußläufen oder Seen — beide sind auch nichts anderes als eine Folge klimatischer und geologischer Gegebenheiten! — auf trockenen Anhöhen, die dem Hochwasser und etwaigen Feinden den Zutritt verwehrten. Keine ältere Ortschaft gibt es in Pommern, die nicht heute noch ihre ursprüngliche Anlage erkennen ließe;

alle liegen sie auf Hügeln inmitten sumpfiger Niederungen, auf steilen Anhöhen, an hohen Flußufern, am Zusammenfluß mehrerer Wasserläufe (Abb. 1). Solche Lage hatte gleichzeitig manche anderen Vorteile: In den Talauen stand Weide für das Vieh zur Verfügung, der schwarze steinfreie Boden der Auenränder legte dem Eindringen des primitiven Pfluges keine unüberwindlichen Schwierigkeiten in den Weg, das Wasser vermittelte in dem wilden, oft ungangbaren Lande den Verkehr, sein Fischreichtum war die Hauptnahrungsquelle der Einwohner.

Im 12. und 13. Jahrhundert begann die Rückwanderung der Deutschen. Deutsche Bauern, Handwerker, Kaufleute traten an die Stelle der slawischen Fischer: Die Einwohner wurden vernichtet, verdrängt oder aufgesaugt, soweit sie nicht vorher schon der „Bekehrung“ durch die gewalttätigen Polen zum Opfer gefallen waren. Das wendische Dorf, der „Rundling“ oder die alte Wallanlage, wuchsen zur deutschen Ortschaft empor. Größere Siedlungen lockten in erster Linie Kaufleute und Handwerker, deren Fleiß aus dem Slavenneß eine blühende Hansestadt schuf. Der Orden, der im neugewonnenen Land seine Zwingburgen errichtete, wählte gleichfalls günstig gelegene Stellen, die durch natürlichen Schutz ausgezeichnet waren: Inseln zwischen Flußarmen, Hügel im Moor usw.

Vier oder fünf Jahrhunderte später begann die friedliche Eroberung neuen Landes. Preußens Könige wußten mit Weitblick und Energie Odland und Moor in blühende Gefilde umzuwandeln. Sandinseln in den weiten Moorniederungen gaben geeigneten Baugrund für die neuen Ortschaften; Dünenzüge, die die Täler und Sümpfe queren, dienten als natürliche Straßendämme.

Wohin wir sehen: Die Formen des pommerischen Bodens, die das große biluviale Inlandeis schuf; Täler und Höhen, die das Schmelzwasser des Riesengletschers modellierte; Moore und Dünen, die eine Neubildung der jüngsten erdgeschichtlichen Zeitalter sind — kurz, geologische Gesichtspunkte zeichneten der menschlichen Besiedlung den Weg vor. Dabei haben wir noch gar nicht jener Dinge gedacht, die als Bodenschätze die größte Bedeutung haben; Eisenerze im Moor ermöglichten die eisenzeitliche Kultur der Wenden. Mergel und Kalklager lieferten Jahrzehnte hindurch das wichtigste Düngemittel; Sand und Kalk haben stellenweise eine blühende Kunststeinindustrie hervorgerufen; Torf hat die Besiedlung der im Laufe der Jahrhunderte wald-

arm gewordenen Bezirke dadurch ermöglicht und aufrecht erhalten, daß er weithin das einzige Brennmittel war.

Die Beziehungen zwischen dem Gang der Besiedlung und den Bodenschätzen gehen anderwärts noch erheblich weiter. Viele Gebiete der Erde hätten nie bewohnt werden können, hätte sie eine gütige Natur nicht mit reichen Gaben ausgestattet, die den Menschen reizten, alle Hindernisse zu überwinden: Man denke nur an die wasserlosen Goldgebiete Australiens, an die Edelmetalle des unwirtlichen Nordamerikas, die seinerzeit tausend und abertausend Abenteuerer anlockten; denke an die Kohlenlager Spitzbergs, die bewirkt haben, daß seit einigen Jahren die Inselgruppe, allen klimatischen Schwierigkeiten zum Trotz, Sommer und Winter bewohnt wird!

Auch in Deutschland finden wir hierfür sprechende Beweise: Die rauhen Höhen des Oberharzes trügen kaum so blühende Städte wie St. Andreasberg, Claustal, Zellerfeld, Grund und manche andere, wenn der Erzreichtum des Landes nicht — schon vor fast 1000 Jahren! — Bergleute herbeigezogen hätte (Abb. 2). Das sächsische Erzgebirge wäre vielleicht noch heute ein kaum bewohntes Waldgebiet, hätten nicht die Zinnerzgänge von Altenberg, die Silberlager bei Schneeberg und Annaberg gelockt! Es liegen seit dem 12. und 15. Jahrhundert mehr als 30 Städte dort, die z. T. 1000 m Meereshöhe erreichen! Die Wasserkraft und der Holzreichtum der Granit- und Gneisgebiete des Gebirges haben dann bewirkt, daß sogar diese unfreundlichen Landstriche besiedelt wurden.

Auch die Lüneburger Heide gehört zu den Landschaften, deren Kultivierung und dichte Bevölkerung erst durch die Ausnützung der Bodenschätze möglich wurde.

Überraschende Mannigfaltigkeit ist der Charakter dieser einst als öde verrufenen Gegend. Wohl mag man halbe Tage hindurch wandern, ohne anderes als Heidekraut und Himmel zu sehen. Plötzlich aber, hinter einer Bodenwelle, steht der Wanderer vor frischgrünen Wiesen, ragenden Eichenhainen und behäbigen Bauernhöfen. Weitgespannte düstere Moorflächen wechseln mit lieblichen Birkenwäldern, dunklen Kieferheiden. Wer denkt beim Worte Heide nicht an Hermann Vöns' farbenprächtige Kleinmalerei, an seine wuchtigen Gemälde vom Leben und Wesen dieses einzigartigen Landes

und an den Naturschutzpark in der Lüneburger Heide!

Aber Sand und Kies sind fast die einzigen Bodenarten, dazu kommt der Schlick der feuchten Wiesenfelder, der Torf der Moore — es ist ein Gebiet, das dem Landmann nicht besonders gewogen scheint und den schweren niedersächsischen Volksstamm gezüchtet hat.

An einer Stelle nur kommt der feste Gesteinssockel der urzeitlichen Ablagerungen zutage: im Nordosten der Heide, unweit den Ufern der Ilmenau. Hier ragt der steile „Kalkberg“ auf, an dessen Fuß eine Salzquelle entspringt: mons et fons. Das ist der Hauptteil des Sprunges der Hauptstadt der Heide, die hier emporkam. Berg und Quelle — Lüneburg: Der Berg gab seit alters eine gute Burgstätte und lieferte Gips für Mörtel, Kalk zu Bauzwecken; und in neuerer Zeit für Soda- und

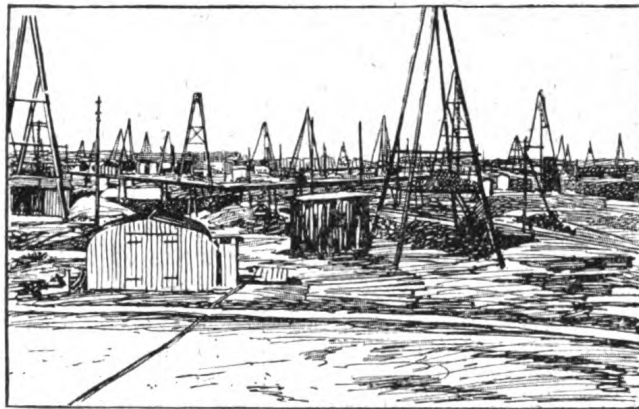


Abb. 3. Die Erdölgewinnung hat in kurzer Zeit das Bild der einsamen Lüneburger Heide weithin völlig umgestaltet.

Zementwerke; die Quelle begründete den Reichtum und die Macht der Stadt: Die „Süßmeister“, die die Salzgewinnung in Pacht hatten, spielten die tonangebende Rolle. Alle Stürme einer wechselvollen Geschichte überwand die Hauptstadt kraft ihres natürlichen Reichtums. In Dankbarkeit hat sie den Gebeinen des Schweines, das der Sage nach die Quelle entdeckt hat, eine gläserne Ruhestätte auf dem Tisch der Brunnhalle des Rathauses gewährt.

Wo sich früher, noch vor wenigen Jahrzehnten, meilenweite Heideflächen hinstreckten, in denen kaum ein Bienenkorb oder ein Schafstall an die Nähe des Menschen gemahnte, da schossen im Laufe der letzten Jahre neue Gemeinwesen aus dem Boden, Unternehmungen, die Tausenden Lebensmöglichkeit in der ungasstlichen Heide boten: Weit über 20 Kalischächte beuten jetzt den Reichtum des Untergrundes an Edel-

salzen aus. Arbeiter, Beamte, Bauleute, Verkehrseinrichtungen, Händler, Vergnügungstätten fanden Arbeit und Verdienst. Aus der stillen Heide wurde ein wichtiger Mittelpunkt des deutschen Wirtschaftslebens.

Mehr noch: Das „Satanzpech“, das der Wiekper „Delferl“ schon vor Jahrhunderten sam-

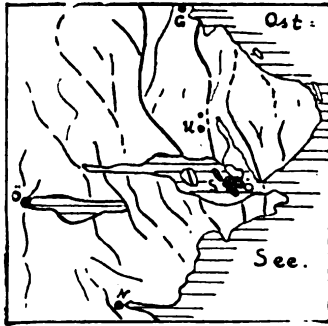


Abb. 4. Die wichtigsten Wälberge (schwarze Linien in den Mälarprovinzen). Alle Ortschaften von Bedeutung (s. Text) liegen an Stellen, an denen Wasserläufe, Seen u. d. die Mälar durchbrechen, z. B. Gefle (G), Upsala und Ålt-Åpsala (U), Stockholm (S), Örebro (Ö), Norrköping (N).

melte und als Wagenschmiere und Heilmittel verkaufte, wies unternehmungslustigen Männern den Weg: In den 80er Jahren setzte unweit Telle das Gründungsfieber ein (Abb. 3). Erdöl — war die Parole! Viel verdienen und wenig arbeiten — das Feldgeschrei: Mit amerikanischer Schnelligkeit schos-

sen Wälber von Bohrtürmen aus dem Boden, weiterhin hallte der Walz vom Hämmern der Bohrer, vom Dröhnen der Maschinen. Vor dem großen Krieg war der Betrieb in ruhigere Bahnen gekommen. Nun regt sich wieder. Die Not des Landes zwingt, immer neue Quellen zu erschließen. Lange, schmale Schlammbüchsen gleiten von den Bohrtürmen hinab bis in 300 und mehr Meter Tiefe, um dort aus Sandschichten des Tertiärs oder der Kreideformation das wertvolle Öl zu schöpfen, oder gewaltige Tiefpumpen drücken es zutage. In großen Behältern sonderb sich das Öl vom Wasser, Tanks speichern das Petroleum bis zur Verladung ins Schiff.

Mitten in der Heide — bei Munster und Unterluf — liegen ausgedehnte Lager von Kieselgur. Bergmehl nannte man sie früher, weil sie in Zeiten der Not das Brotgetreide strecken half. Kieselgur ist ein sehr leichtes, poröses Gestein. Alle Seeböden füllt sie aus, die einst — in der letzten Zwischeneiszeit —, ehe die nordischen Eismassen zum letzten Mal zum Sturm auf Norddeutschland ansetzten, von Schwärmen jener winzigen Pflänzchen belebt waren, die der Naturfreund als Kieselalgen (Diatomeen) kennt: In ungeheurer Zahl häuften sich ihre zierlichen Kiesel säurepanzerchen am Seeboden an und füllten das ganze Seeböden allmählich aus. Das letzte Inlandeis breitete dann seine Sandschichten über das neu entstandene Gestein.

Kieselgur ist leicht, loder, porös, darum ist sie ein vorzügliches Dichtungsmittel gegen Wärme, Kälte und Schall. Mit Nitroglycerin getränkt, gibt sie das wertvolle Dynamit. In Form gepreßt, vermag sie die feinsten Unreinigkeiten des Wassers zurückzuhalten und dient zur Herstellung der vielgebrauchten Celler Filter.

Ton und Lehm, Wiesenkaß und Mergel, Raseneisenerz und Torf, Bausteine und Glas sand und schließlich auch das Grundwasser sind die anderen, z. T. nicht weniger wichtigen Bodenschätze der Heide.

Aus dem ödesten Landstrich unseres Vaterlandes haben sie — wenn sie auch zum Leidwesen des Naturfreundes manche schöne Landschaft verschandelt, manch einsamen Fleck mit regstem Leben erfüllt haben — ein Gebiet gemacht, in dem nahezu 50 Menschen auf dem Quadratkilometer leben, in dem rührige Städte und reiche Dörfer liegen. Die Unberührtheit der Heide Hermann Löns' ist bald nur noch eine schöne Sage. Aber vor dem Weltkrieg schon bedeuteten die besonderen geologischen Eigentümlichkeiten für das deutsche Volksvermögen einen jährlichen Zuwachs von rund 100 000 000 Mark und Verdienstmöglichkeiten für etwa 170 000 Menschen, die sonst irgendwo anders ihren Lebensunterhalt hätten suchen müssen!

Wirft schon dieses Beispiel der Lüneburger Heide ein überraschendes Licht auf die Abhängigkeit des menschlichen Siedlungsganges von den natürlichen Voraussetzungen des Bodens — so finden wir in einem andern Lande noch viel mehr ins einzelne gehende Beziehungen zwischen Geologie und Kultur: Es ist der nördliche Teil von Schweden.

Norrländ! ¹ Vom 60. Breitengrad etwa bis weit über den Polarkreis hinaus erstreckt sich das Gebiet, das man bis vor nicht langer Zeit

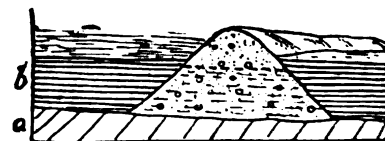


Abb. 5. Durchschnitt durch einen der Wälberge in Uppland (s. Text): a Felsuntergrund; b nacheiszeitlicher Ton (wasserfrei), — — — Grundwasserspiegel im Ries des Wälberges.

als schwedisches Kolonialland ansah.

Der feste „Berggrund“ besteht im ganzen Land aus den ältesten Gesteinen der Erdrinde: Granit, Gneis, Glimmerschiefer u. a., die der vorkambrischen Formation angehören. Darüber

¹ E. Rossmoßhandweiser 1922, S. 182: Land der Elfenberge.

glitten zur Eiszeit die Gletschermassen des skandinavischen Hochgebirges hin, räumten den Verwitterungsschutt langer Zeiträume hinweg und lagerten ihn im Flachland, am Ostseeboden und in Norddeutschland in Form von Moränenbildungen wieder ab. Von diesen sind besonders diejenigen wichtig, die als Wallberge oder Osar bezeichnet werden (Abb. 4). Es sind langgestreckte wallartige Hügel, die oft, künstlichen Dämmen gleich, weithin das Land durchziehen. Sie entstanden einst an Stellen des Eisrandes, aus denen Schmelzwasserbäche hervorbrachen (Gletschertore), die ihre mitgeschleppte Last an Sand und Steinen fallen ließen. Mit dem Zurückschmelzen der Eismasse rückten natürlich auch die Gletschertore rückwärts: Die in jedem Sommer vor ihnen sich häufenden Hügel reihen sich zu einer fortlaufenden Kette aneinander.

Nach der Eiszeit hatte ganz Skandinavien eine Hebung durchzumachen². Weite Teile des Landes wurden nun, bedeckt mit dem feinen Tonschlamm des Eismeeres, trocken gelegt. Meter für Meter stieg nun Moorland, und mit ihm ganz Fennoskandia aus den Fluten.

Als das Eis begonnen hatte, das Land freizugeben, bewohnte eine finnische Urbevölkerung Skandinavien, die Schritt für Schritt dem Eisrand folgend, von nachbringenden germanischen Stämmen nach Norden gedrängt wurde: Goten und Schweden besiedelten das flache Land in Märke, Gestrikland, Uppland und Västmanland, kaum daß es eisfrei geworden war.

Betrachten wir einmal die Verhältnisse in Uppland, der Provinz der alten Universitätsstadt Upsala, nördlich von Stockholm. Weithin ist das Land tischeben und von nacheiszeitlichem Ton bedeckt. In langen Reihen durchziehen es von Norden nach Süden, über Hunderte von Kilometer hin, die Wallberge (Abb. 4).

Nichts lag den einwandernden Stämmen näher, als längs dieser Osar nach Norden zu bringen. Denn einmal waren sie die einzigen einigermaßen brauchbaren Verkehrswege in dem sumpfigen und zum Teil noch überschwemmten Gebiet, waren trocken und wiesen untrüglich die nördliche Richtung. Eine bequemere Orientierung war kaum denkbar! Außerdem fand sich in ihrem Sand und Kies immer brauchbares Trinkwasser, das in dem undurchlässigen Ton-

boden kaum oder gar nicht zu erlangen gewesen wäre (Abb. 5). Schließlich hatten die Wallberge den Vorzug, daß man trockenen Fußes zu den andern wichtigen Verkehrsstraßen gelangen konnte, zu den Flüssen, die die Osar durchbrechen. Solche „Osdurchbrüche“ müssen den Urbewohnern besonders willkommen gewesen sein: Hatten sie doch hier, außer Fischen und Wasserwild, die Möglichkeit, bequem nach allen Seiten hin zu gelangen und etwaigen Feinden sowohl den Wasser- als auch den Landweg zu sperren.

Diese Durchbrüche waren bei der Hebung des Landes entstanden, als sich der hinter dem Os abgesperrte Meeresteil seinen Weg zur Ostsee schuf (Abb. 5).

So liegen die wichtigsten Orte Upplands an solchen Durchbrüchen; Drebro und Gäfle; Up-



Abb. 6. Alt-Upsala gewaltige Königsgräber und der Tempel des höchsten Gottes — Freyr —, an dessen Stelle heute das Kirchlein steht, zeugen von der einst zentralen Bedeutung der Ortschaft, der Vorgängerin Stockholms.

sala und Entöpings Durchbrüche liegen heute trocken. Alle königlichen Kronsgüter finden sich an solchen günstigen Stellen, ebenso die ältesten Ortsnamen, die frühesten vorgeschichtlichen Überreste.

Steinzeitliche Reste liegen ausnahmslos in mindestens 30 m Meereshöhe an der damaligen Meeresküste; Funde aus der folgenden Bronzezeit meistens unterhalb der 30 m-Linie, Reste aus der Eisenzeit (um 800 v. Chr.) befinden sich fast ausnahmslos unter 10 m jetziger Meereshöhe. Die Ureinwohner waren Fischer, darum folgten sie mit der Landhebung der zurückweichenden Küstenlinie.

Nun besteht noch eine weitere sehr wichtige Beziehung zwischen Erdgeschichte und Menschen-geschichte:

Zwischen 10 und 30 m liegt eine große, flache Ebene, von der natürlich schon bei geringer Hebung weite Teile aus dem Wasser aufstiegen.

² E. Rossmosshandwieser 1923, S. 29: Säkulare Erdbewegungen.

Rossmos XX, 1923. 8.

Unterhalb 10 m ist das Gelände stärker geneigt, folglich werden immer nur kleine Bodenflächen frei, wenn das Meer sich zurückzieht, oder, wie im vorliegenden Fall, das Land sich aus ihm hinaushebt: Der Landzuwachs war also in der gleichen Zeit nicht so groß wie vorher; das Land konnte den Geburtenüberschuß nicht mehr fassen und zwang zur Auswanderung der Bevölkerung. In jener Zeit begannen die Kriegsfahrten der Wikinger! Jener Zeit (862 n. Chr.) verdankt das Russische Reich seine Gründung durch Rurik und seine Mannen, die Männer von Rosßdalen³, einer mittelschwedischen Küstenlandschaft!

An einer besonders bevorzugten Stelle in Uppland stoßen drei Wasserwege mit drei Wallbergen zusammen: Darum wurde hier Uppsala der kulturelle und religiöse Mittelpunkt des Schweden der Bronzezeit (Abb. 6). Seine gewaltigen Königsgräber, die sich Pyramiden gleich unweit des Kirchleins erheben, zeugen davon. Dieses Kirchlein steht an Stelle des alten Freyr-Tempels, von dem Adam von Bremen berichtet (etwa 1050). Aber das Land stieg. Der Mälar — jener Meeressteil, der große Flächen in Uppland bedeckte — wich nach Süden. Man folgte ihm: Dort, wo der große Ös von Uppsala die damalige Mälarküste traf, entstand Uppsala, das an die Stelle seiner Mutterstadt trat. — Noch heute ist es der geistige Mittelpunkt Schwedens: Seine Mauern bergen den Erzbischofsitz der Landeskirche und die alte Universität Uppsala. Von seiner politischen Bedeutung ist ihm wenig geblieben, denn die Landbewegung ging weiter. Der Mälar wich weiter nach Süden zurück; dort aber, wo ihn jetzt der Uppsala-Ös kreuzt, steht heute der wirtschaftliche und politische Hauptort des ganzen Landes von Schonen bis Haparanda: Stockholm!

Mit der Besiedlung Mittelschwedens hatte die große Kolonisation ihr vorläufiges Ende gefunden. Denn im Norden lag unwirtliches Land: Norrland war eine abgeschlossene Welt für sich, in der sich die lappische Bevölkerung Jahrhunderte hindurch unberührt halten konnte.

Erst um 1600 wurde wenigstens die Küste langsam besiedelt; denn dort bestand einmal die Verbindung mit dem Mutterland zur See. Außerdem brachte der Boden unterhalb der alten Meeresküste guten Ertrag. Oberhalb dieser

Linie aber war nur eine dünne Bodenschraube über den Berggrund gebreitet, da ja die diluvialen Eismassen alles, was nicht sozusagen niest- und nagelfest war, fortgeschleppt hatten. Wilder Wald bedeckte die felsigen Höhen. Nur zaghaft rückte der Mensch später in den fruchtbaren Flußtälern, längs der fischreichen Seen, ins Innere vor; denn hier wie dort fand er waldfreies Gelände und brauchbare Verkehrsstraßen, die beide im unwegsamen Urwald abseits der Täler fehlten.

Erst die nach militärischen Gesichtspunkten angelegte Stammbahn, die der Küste parallel laufende Hauptstrecke Norrlands, erschloß dies dem Verkehr. Damit erst setzte die neuzeitliche Entwicklung des Landes ein.

Natürliche Gegebenheiten dagegen erforderten den Bahnbau vom Bottnischen Meerbusen zum Eismeer: 1894 wurde die Strecke fertig, die die gewaltigen Erzlager von Kiruna und Gellivara erschließen sollte. Die erste Bahn, die die gesamte Breite der Halbinsel querte, das Binnenland öffnete!

Heute aber leben in Norrbotten, Schwedens nördlichster Provinz, noch immer 20 000 Menschen fernab von jedem Verkehr, ein Dorf gar — Arjeplog — liegt 200 km von der nächsten Bahn entfernt. Aber jeder Tag bringt hier Fortschritte: Die große Querbahn wird jetzt elektrifiziert, die Untersuchung des Landes fördert immer neue Erzschatze zutage, die Bestrebungen zur Erschließung auch dieser Landesteile nehmen täglich zu.

Fürwahr, kein Beispiel kann den Weg der Menschheit besser spiegeln als dieses: Anglick hält sich der Mensch an die ihm von der Natur vorgezeichneten Wege, zaghaft dringt er auf natürlich vorgeschriebenen Straßen, geeigneten Landstrichen in die unbekannte Wildnis vor und schafft sich und seinem Tätigkeitsdrang Neuland. Mit der atemraubenden Entwicklung der Technik aber stürmt er die letzten unberührten Teile der Erde, zwingt ihnen ihre Geheimnisse und Schätze ab und weiß sich trotz aller Ungunst der Verhältnisse zu behaupten. Er, der kleine Mensch, der Herr über die große Natur, glaubt es aus eigener Machtvollkommenheit zu sein und sieht nicht, daß Natur selbst ihn zu ihrem Herren machte; daß Natur ihn einst von seiner stolzen Höhe stürzen wird, wie sie viele Geschlechter vor ihm gehen sah und gleich viele nach ihm wird kommen sehen.

³ Ros oder Ruß = Rußerleute. Rosßia heißt Rußland noch heute!

Wie groß sind die Sterne?

von Prof. Dr. Kirchberger.

Wer sich bei Tage den nicht vom Strom durchflossenen Glühfaden einer gewöhnlichen Metallfadenlampe angesehen hat, dem wird folgendes aufgefallen sein: Nichtglühend erscheint er haarfein, schätzungsweise noch nicht $\frac{1}{10}$ mm stark; leuchtet hingegen die Lampe, so wird man seine Dicke vielleicht auf $\frac{1}{2}$ mm oder noch gar mehr schätzen. Daß dieser Umstand nichts mit der Wärmeausdehnung zu tun hat, erkennt man ohne weiteres an der Länge des Fadens, die ja ebenfalls durch die erhöhte Temperatur vergrößert wird, aber keineswegs eine so auffallende Zunahme zeigt. Es handelt sich hier in der Tat nicht um eine physikalische, sondern um eine physiologische Erscheinung, um die sogenannte Irradiation. Das Auge überschätzt die Zeitdauer kurzer und greller Lichteindrücke — der Blitz, dessen Dauer man vielleicht umfassen auf $\frac{1}{10}$ Sekunde abschätzen würde, dauert in Wirklichkeit nur $\frac{1}{100000}$ Sekunde — ebenso wie die räumliche Ausdehnung kleiner, aber helleuchtender Gebilde.

Hierauf beruht die Unmöglichkeit, die sogenannte „scheinbare Größe“, d. h. den Gesichtswinkel, unter dem Sterne erscheinen, unmittelbar anzugeben. Als einst Galilei als erster mit bewaffnetem Auge den Himmel studierte, wunderte er sich vor allem darüber, daß das alles vergrößernde Fernrohr die Fixsterne scheinbar unvergrößert ließ. Das bloße Auge sieht keinen Unterschied in der Größe eines Planeten, wie etwa des Saturn und eines hellen Fixsternes (z. B. Arktur, Wega oder Sirius); denn infolge der Irradiation haben wir die Größe der Fixsterne, die uns ohne sie nur unter ganz winzigem Gesichtswinkel erscheinen, oder, besser gesagt, überhaupt nicht mehr sichtbar würden, vielleicht tausendfach oder vieltausendfach überschätzt. Aber auch durch das Fernrohr ist eine unmittelbare Schätzung der Größe der Sterne unmöglich; ja sogar die getreue Gehilfin des Astronomen, die Photographie, versagt in dieser Hinsicht. Die Größe der Flecke, die die durch ein Fernrohr photographierten Sterne auf der photographischen Platte hervorrufen, hängt u. a. von der Eigenart des Fernrohres, der Lichtstärke der Sterne (vom Astronomen allgemein, aber ungenau „Größe“ genannt), der Belichtungsdauer, aber jedenfalls nicht von dem Gesichtswinkel des Sternes ab.

Es ist das Verdienst des amerikanischen

Physikers und Astronomen Michelson, der schon vor reichlich 40 Jahren mit seinem berühmten Versuch den Anstoß zur Aufstellung der Einsteinschen speziellen Relativitätstheorie gab, in den letzten Jahren ein Verfahren ausgebaut zu haben, das trotz der geschilderten Schwierigkeiten ein Ausmessen der scheinbaren Sterngrößen, d. h. des Winkels, unter dem uns die Sterne erscheinen, gestattet. Es beruht, kurz gesagt, darauf, daß das Licht nicht geometrisch, sondern physikalisch aufgefaßt wird. Geometrisch stellen wir die Lichtstrahlen durch einfache gerade Linien dar und veranschaulichen uns so ihren Durchgang durch die Linsen und

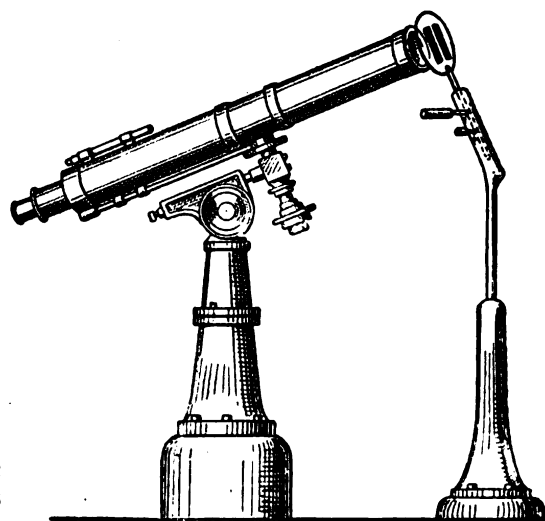


Abb. 1. Das Fernrohr Michelsons mit den zwei Spalten, deren Entfernung voneinander beliebig verändert werden kann.

Prismen der optischen Apparate; in Wahrheit aber sind die Lichtstrahlen keine geometrischen Linien, sondern eine Wellenbewegung, woraus mannigfache Abweichungen von der geradlinigen Fortpflanzung folgen. Dem Physiker sind diese Erscheinungen unter dem Namen der „Beugung des Lichtes“ längst bekannt; aber auch der Laie kann sie sehr einfach hervorrufen, wenn er etwa durch einen feingewebten Seidenstoff oder auch durch eine enge Spalte (durch Aneinanderhalten zweier Bleistifte) den leuchtenden Faden einer Glühlampe betrachtet. In beiden Fällen sieht er außer dem Bild, das bei geradliniger Fortpflanzung des Lichtes entstehen würde, auch noch seitliche, mit farbigen Rändern versehene Bilder.

Die Entfernung dieser Beugungsbilder voneinander hängt vor allem von der Größe des Spaltes ab, also von der Lücke zwischen den Bleistiften oder den Fäden des Gewebes, durch die das Licht betrachtet wurde.

Michelson schuf ähnliche Bedingungen für die Betrachtung von Sternen. Er brachte vor dem Objektiv seines Fernrohrs (Abb. 1) zwei Spalte an, deren Entfernung voneinander beliebig verändert werden konnte, während das gesamte übrige Objektiv verdeckt blieb. Richtete er das so ausgestattete Fernrohr auf einen Stern, so erhielt er die bekannten Beugungsbilder, die nur bei einer bestimmten Entfernung der Spalte einem völlig scharfen Bilde Platz machten. Es gelang Michelson eine mathematische Formel aufzustellen, die einen sehr einfachen Zusammenhang ergab zwischen der ein scharfes Bild liefernden Entfernung der Spalte, der scheinbaren Größe des betrachteten Sternes und der Wellenlänge des von ihm ausgesandten Lichtes.

Abb. 1 zeigt uns, schematisch vereinfacht, die Versuchsanordnung. Die Scheibe verdeckt das ganze Gesichtsfeld des Fernrohrs bis auf die Spalte. Dreht man jedoch die Scheibe in ihrem Stativ, was unsere Zeichnung durch einen Handgriff andeutet, so wirkt dies, durch das Fernrohr gesehen, so, als ob man die gegenseitige Entfernung der Spalte geändert hätte; man kann also jetzt in sehr einfacher Weise durch Drehung der Scheibe einstellen. Der Einfachheit halber sind im Bild die Spalte dichter beieinander gezeichnet, als es den Ergebnissen Michelsons entspricht.

Eine Schwierigkeit des Verfahrens bestand zunächst darin, daß kein Stern Licht einer einheitlichen Wellenlänge aussendet, vielmehr Licht aller möglichen Wellenlängen, das sich in ein „Spektrum“ zerlegen läßt. In vielen Fällen aber kennen wir nun die ganze Natur des von den Sternen ausgesandten Lichtes durch anderweitige Untersuchungen so genau, daß wir imstande sind, das in Wirklichkeit uneinheitliche Sternenlicht durch eine mittlere Wellenlänge zu ersetzen.

Glücklicherweise gibt es auch Verfahren, durch die man die Zuverlässigkeit der nach Michelson gefundenen Ergebnisse prüfen kann. Einmal gestatten die Theorien der modernen Physik aus dem Bilde, das das im Spektrum zerlegte Sternenlicht bietet, einen ziemlich sicheren Rückschluß auf die Temperatur des Sternes. Aus dieser kann man die Helligkeit seiner Flächeneinheit und daraus wieder seine schein-

bare Größe berechnen, da man ja die Gesamtmenge des vom Stern ausgestrahlten Lichtes kennt. Eine noch einfachere Probe auf die Richtigkeit ergibt sich, wenn man künstliche Sterne schafft, indem man kleine Löcher von bekannter Größe in ein dünnes Metallblatt sticht und diese durch ein Fernrohr aus größerer Entfernung betrachtet. Wie sofort zu sehen, ist hier die scheinbare Größe ohne weiteres geometrisch berechenbar. Zeigt nun das hierauf angewandte Michelsonsche Verfahren richtige Ergebnisse, so ist der Rückschluß auf seine Zuverlässigkeit auch bei Sternenmessungen ohne weiteres gestattet. Beide Proben verliefen überraschend günstig.

Freilich ist die Anzahl der auf diese Weise bisher untersuchten Sterne noch nicht groß, weil erstens große Helligkeit des Sternes, und zweitens Kenntnis der mittleren Wellenlänge vorausgesetzt werden müssen. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß die Spalte um so weiter auseinandergebracht werden müssen, je kleiner die gesuchte scheinbare Größe des beobachteten Sternes ist. Andererseits können die Spalte natürlich nicht weiter voneinander entfernt werden, als es die Objektivgröße der Fernrohre gestattet, der aber wieder durch die Schwierigkeiten der Glasbearbeitung eine unübersteigliche Grenze gesetzt ist. Indessen steht es hiermit wieder günstiger, wenn man zur Untersuchung einen Reflektor statt eines Refraktors verwendet, d. h. ein Fernrohr, das Hohlspiegel an Stelle von Linsen benutzt.

Trotz dieser Schwierigkeiten sind die bisherigen Ergebnisse höchst bemerkenswert und dann ganz besonders interessant, wenn die Entfernung der untersuchten Sterne mehr oder weniger genau bekannt ist; das trifft freilich auch nur für einige Duzend Sterne zu. Aus scheinbarer Größe und Entfernung kann man nämlich die wirkliche Größe berechnen; man kam so zu ganz überraschenden Schlüssen: Michelson fand, daß Beteigeuze (Abb. 2), der rötlich strahlende Hauptstern des Orion, eine scheinbare Größe von etwa 0,047 Sekunden besitzt; das entspricht ungefähr der Größe, unter dem ein Millimeter aus einer Entfernung von 5 km erscheint. Der wahre Durchmesser des Sternes aber ist wegen seiner ungeheuren Entfernung (er ist freilich immer noch einer der uns nächststehenden Sterne) noch erheblich größer als die Entfernung der Erde von der Sonne, sodaß diese für ihren gesamten Umlauf um unser Zentralgestirn bequem Platz in diesem Sternriesen finden würde! Aus anderen Grün-

den müssen wir freilich annehmen, daß die Masse des Sternes keineswegs überwältigend groß ist; es bleibt also nur die Annahme übrig, daß er ein Gasball ist, viel dünner als unsere atmosphärische Luft. In gleicher Weise wurden die Durchmesser zweier weiteren Sterne (Arktur und Antares) bestimmt. Sie stellten sich zwar als kleiner als Beteigeuze, aber immer noch als höchst ansehnlich heraus (s. Abb. 2).

Auch auf die Ausmessung der Entfernung von Doppelsternen, die zu dicht beieinander stehen, als daß man sie mit anderen Mitteln trennen könnte, hat Michelson mit Erfolg sein Verfahren angewandt. Es erscheint sogar möglich, auf diese Weise die sogenannte Parallaxe,

d. h. die scheinbare Verschiebung, die der Stern durch den jährlichen Umlauf der Erde erfährt, weit genauer und auch in viel zahlreicheren Fällen zu messen, als dies bisher möglich war.

Nach diesem Verfahren wird die infolge der jährlichen Erdbewegung wechselnde Entfernung des Sternes von einem ihm scheinbar nahe, in Wirklichkeit sehr weit hinter ihm stehenden Stern

aus bestimmt, der so weit entfernt sein muß, daß der jährliche Umlauf der Erde keinen Einfluß auf seine scheinbare Stellung mehr hat. Nach dem Michelsonschen Interferenzverfahren lassen sich nun Parallaxen sehr viel genauer bestimmen, als dies bisher möglich war. Eben diese Parallaxen sind aber das einzige Mittel,

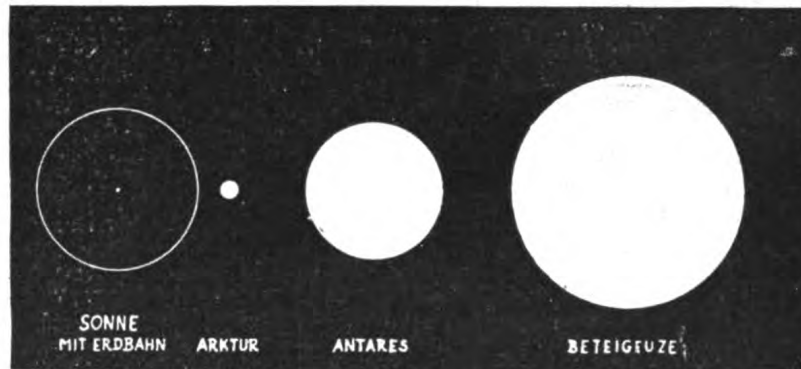


Abb. 2. Feststellung der wirklichen Größe der Sterne aus scheinbarer Größe und Entfernung.

die Entfernung der Sterne von unserm Sonnensystem zu berechnen. Und da nun für die Entwicklung unserer Ansichten über den Bau des Weltalls nichts erwünschter wäre als die genaue Kenntnis einer möglichst großen Zahl von Sternentfernungen, so scheinen sich hier für die künftige Entwicklung der Astronomie ungeahnte Aussichten zu eröffnen.

Wo bleiben die Tiere, die eines natürlichen Todes sterben?

von Dr. Kurt Floerike.

Diese Frage wirft Wilhelm Hansgen in der Februarnummer des „Fahrtgenossen“ auf und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß kein Naturforscher oder Naturfreund dafür eine befriedigende Antwort zu finden vermöchte, daß die toten Tiere vielmehr auf eine uns noch rätselhafte Weise verschwinden, wie dies auch verschiedene Sagen indischer Völker ausdrücken. Das stimmt nun freilich nicht. Richtig ist nur, daß man verhältnismäßig sehr selten tote Tiere, wenigstens Wirbeltiere, findet. So gibt der bekannte Elefantenjäger Sanderson, der ein Menschenalter lang British Indien nach allen Richtungen durchkreuzt hat, an, daß er nur zweimal die Leichen natürlich verendeter Elefanten gefunden hat, und angeblich sollen dies

die beiden einzigen Elefantenkadaver sein, auf die man überhaupt in Indien stieß. Dagegen wissen wir, daß noch heute nicht allzu selten in Sibirien eingefrorene Mammutfkadaver entdeckt werden, und so wäre es wohl auch mit dem indischen Elefanten, wenn nicht die Dschungeln so undurchdringliche Schlupfwinkel bildeten.

Festzuhalten ist nun vor allem, daß überhaupt die meisten Tiere im Magen ihrer Feinde die letzte Ruhestätte finden: Das unabänderliche Gesetz des Fressens und Gefressenwerdens zieht sich ja wie ein roter Faden durch die Naturgeschichte des gesamten Tierreiches hindurch. Und im übrigen zieht sich das kranke und sterbende Tier möglichst in einen unzugänglichen Schlupfwinkel zurück; höhlenbewohnende Tiere erwarten

wohl stets ihr Ende in der unterirdischen Behausung. Immerhin habe ich selbst wiederholt schon größere Tiere gefunden, die eines natürlichen Todes gestorben waren; am ehesten wird dies gelingen bei ansteckenden Seuchen in der Tierwelt, wie es z. B. bei der Gernsraude in den Alpen der Fall war, oder bei der Maul- und Klauenseuche bei den Hirschen und Wjzenten in der Bialowiczer Heide. In meinen Knabenjahren machte ich einmal einen Spaziergang in den schönen Waldungen bei Fürstenwalde und sah hier von weitem ein auf dem Rücken liegendes Reh, das mit den Läufen schnellte. Ich eilte hin, — und da war das arme Tier und das halbgeborene Kitz auch schon verendet; ein äußerst seltener Fall, denn bei allen freilebenden Geschöpfen geht die Geburt sonst in der Regel sehr glatt vor sich. Auch einen toten Elchhirsch habe ich einmal auf der Kurischen Nehrung gefunden; öfters, namentlich im zeitigen Frühjahr, wenn das Eis aufbricht, treiben sich dort die Elche auf diesem herum und stürzen so ins Unglück. Fischer brachten einmal an einem Tage drei tote Elche, die sie zwischen Eisklollen aus dem Wasser herausgezogen hatten. Während meines Aufenthaltes im südlichen Kleinasien fand ich auf einer prachtvollen altarmenischen Burgruine im wildesten Teile des Taurusgebirges in einem halb geborstenen und von Schlingpflanzen wie mit einem Vorhang verdeckten Turm einen toten Bären, der erst wenige Tage vorher verendet sein mußte. Unvergesslich wird mir dieses Erlebnis bleiben, — denn der tote Bär jagte uns zuerst keinen geringen Schrecken ein, da ich mich mit meinen beiden Begleitern auf einer schmalen bröckeligen Mauer nur auf allen Vieren vorwärts bewegen konnte, als wir plötzlich das gewaltige Tier erblickten.

Wenn solche Funde immerhin selten sind, so liegt dies in der Hauptsache daran, daß auch die Natur ihre Totengräber hat. Hierher gehört das ganze Heer der gefiederten und vierbeinigen Aasfresser. In warmen Ländern gibt es ja überall Geier, die in stolzer Höhe kreisend mit ihren scharfen Augen jeden größeren Kadaver erspähen, sich dann in unglaublich kurzer Zeit in Menge bei ihm einfinden und in wenigen Stunden auch z. B. mit dem Kadaver eines Kamels fertig werden, ehe noch ein Mensch zur Stelle ist. Marabus und Raben leisten ihnen dabei Gesellschaft und Hilfe, und in der Nacht

übernehmen die weit herumschweifenden Hyänen und Schakale den Bestattungsdienst. „Wo ein Aas ist, da sammeln sich die Geier“, sagt schon die Bibel! In unseren Gegenden kommen namentlich die Rabenvögel sowie der Fuchs als Leichenbestatter in Frage. Eine auf dem Abendanstand geschossene Schnepfe z. B., die man in der Dunkelheit nicht mehr finden konnte, wird man am nächsten Morgen meist vergebens suchen, weil schon der Fuchs sich die Beute geholt hat. Am häufigsten trifft man in unseren Fluren noch auf die Kadaver von Spitzmäusen, da diese Tiere wegen ihres widerlichen Moschusgeruches zwar von Füchsen, Hunden, Raben, Wiesel und totgebissen, aber nicht verzehrt werden; nur die wenig geruchsempfindlichen Eulen tun es.

Für kleinere Kadaver, etwa Mäuse und Singvögel, übernehmen in der Regel die schwarzen Käfer, die durch zwei orangerote Rückenbinden ausgezeichnet sind, den Bestattungsdienst; sie heißen deshalb geradezu Totengräber. Ferner sei an die Aaskäfer, Schmeißfliegen und dergl. erinnert, deren gefräßige Larven das verwesende Fleisch eines Leichnams gleichfalls in kurzer Zeit beseitigen. Gerade infolge dieses scharfen Wettbewerbs versenken die Totengräber die durch den Geruchssinn aufgefundenen Kadaver, bei denen sie sich alsbald in Menge ansammeln, möglichst tief ins Erdreich, um das Mahl ihrer eigenen Nachkommenschaft zu sichern. Sie graben mit Eifer die Erde unter dem Kadaver weg, der dadurch tiefer und tiefer einsinkt, bis er endlich in einer bis zu 30 cm tiefen Grablammer ruht und dann mit Erde bedeckt wird. Nach der Arbeit feiern die Totengräber auf dem frischen Grabe Hochzeit, und schließlich kriechen die befruchteten Weibchen zu dem Kadaver hinunter, um an ihm ihre Eier abzulegen.

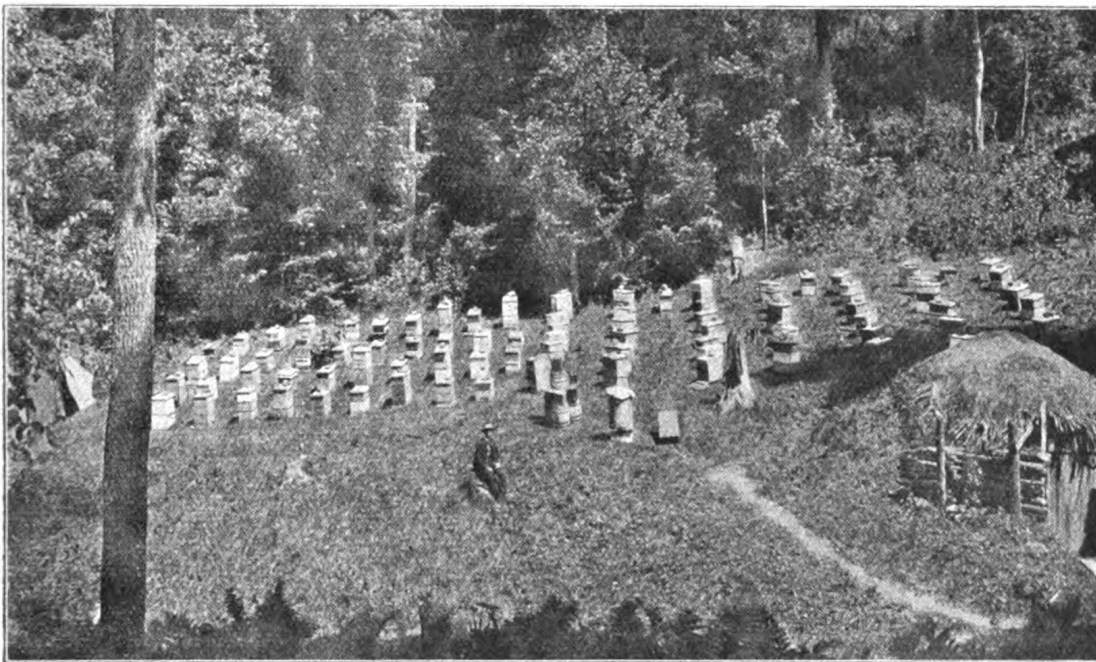
Wie verfehen die Totengräber auf ihre mühselige Arbeit sind, beobachtete einmal der bekannte Botaniker Glebitsch, der 4 Totengräber in der Gefangenschaft hielt: Diese wenigen Käfer vergruben innerhalb 50 Tagen 2 Maulwürfe, 4 Frösche, 3 kleine Vögel, 2 Grashüpfer, die Eingeweide eines Fisches und 2 Stück Rindfleisch. Die Natur hat also allenthalben für eine rasche Bestattung der natürlich verendeten Tiere gesorgt, und das ist auch gut so, weil ja sonst die verwesenden Kadaver die Luft verpesteten und die Gesundheit der lebenden Geschöpfe gefährden würden.

Die Biene in Amerika.

von T. Kellen.

Bei Beginn dieses Jahrhunderts wurden die Imker mit einer neuen Errungenschaft aus Amerika überrascht. Es war die sog. langzungige oder Rotkleebiene, die „goldige Amerikanerin“. Root und andere amerikanische Züchter behaupteten, durch Zuchtwahl zu einer neuen durchgezuchteten Rasse gekommen zu sein, die die schönste und honigreichste der Bienen sei. Man bot sogar eine Gewähr dafür, daß sie als ständiges Rassenmerkmal mit einem längeren Rüssel versehen sei und

können. Nun glaubten die Amerikaner, diese Frage mit den sog. „Fivebanders“ (Fünfbänder), bei denen namentlich die Königinnen schöne gelbe Hinterleibsringe aufweisen, gelöst zu haben. Man hatte dort seit Jahren auf größeren Bienenständen Zuchtwahl mit der italienischen Biene, hauptsächlich nach der Farbe, betrieben, indem man besonders schöne gelbe Königinnen und Drohnen kreuzte, und dies so lange fortsetzte, bis sich die Farbe dauernd vererbte. Da fiel Root ein italienisches Volk auf, das im



Ein typischer amerikanischer Bienenstand (in Hillsboro, Wisc.).

daß sie den honigreichen deutschen Rotklee ausnütze. Zum besseren Verständnis dieser Angabe sei daran erinnert, daß man die Blumen scheidet 1. in solche mit geöffnetem Honigbehälter, die für viele Insekten eingerichtet sind, 2. in solche mit verborgenem Honigbehälter, und zwar a) Bienenblumen, in denen der Honig nicht mehr als 6 mm (die Länge des Bienenrüssels) vom Eingang entfernt ist, und b) Hummel- und Falterblumen, bei denen sich der Honig 7 bis 21 mm oder noch mehr vom Eingang findet.

Da der Rotklee also überaus stark honigt, hielten es die Bienenzüchter schon lange für das Günstigste, Bienen mit einem etwas längeren Rüssel zu züchten, damit diese ebenso wie die Hummeln jene ergiebige Nektarquelle ausnützen

Gegensatz zu den übrigen Völkern vom Rotklee Honig eintrug. Jene Bienen konnten nämlich die Zunge nicht unwesentlich weiter hervorstrecken, ein Vorteil, den man sofort dadurch ausnützte, daß man Töchter jener Königin unter dem Namen Rotklee-Königinnen verkaufte.

In den nächsten Jahren wurde von den Bienenzeitungen viel über die Jungenzüchter der Bienen, über Rotklee-Bienen, die man zu einer amerikanischen Rasse stempelte, geschrieben, aber allmählich stiegen Zweifel auf, und es stellte sich heraus, daß die Eigenschaften der Rotklee-Bienen nicht dauernd waren, sich also nicht sicher vererbten. Dann sagte man ihnen noch andere Nachteile nach: Sie seien wenig widerstandsfähig gegen die Kälte, jedenfalls viel weniger

als die Krainer Biene, sie seien der Faulbrut mehr ausgesetzt usw. Während die einen aber nach wie vor den Fleiß und die hohen Erträge der angeblich neuen Rasse priesen, wurden diese Eigenschaften von anderen bestritten. So schwand schon nach wenigen Jahren die Begeisterung für die Rotfleebiene, aber als bleibendes Ergebnis war doch die goldgelbe Italienerin zu verzeichnen.

Wahrscheinlich war man zu rasch vorgegangen. Durch Zuchtwahl kann man nicht so schnell eine Kulturrasse züchten; jedenfalls muß man Generationen hindurch eine sorgfältige Auswahl treffen, um die gewünschten Eigenschaften dauernd zu erzielen. Nunmehr will man in Kanada versuchen, Riesenhienen zu züchten, und zwar auf einem anderen Wege. In der in Quebec erscheinenden Zeitschrift „L'abeille“ spricht Emile Lafrenière von dem Plan, eine kanadische Rasse zu züchten. Er hat Kunstwaben mit größeren Zellen als die gewöhnlichen Bienenzellen benützt und will wunderbare Ergebnisse erzielt haben. Tatsache ist, daß aus alten Brutwaben, in denen die ausgeschlüpften Bienen die Puppenhäutchen zurückgelassen haben (dadurch wird der Zelleninhalt verkleinert), kleinere Bienen hervorgehen; man kann dies auf jedem Bienenstand beobachten. Weshalb sollte nun nicht auch das Umgekehrte möglich sein?

Ein qdzm einer Bienenwabe enthält nach F. Junger

ganze Zellen	798
44 halbe Zellen	22
38 $\frac{5}{6}$ Zellen und 38 $\frac{1}{12}$ Zellen	34

zusammen also 854 Zellen.

Lafrenière rechnet auf den qdzm etwa 850 Arbeiterzellen. Offenbar sind da die Zellen auf beiden Seiten der Waben gezählt, denn nach anderen Berechnungen gehen durchschnittlich 425 Arbeiterzellen oder 265 Drohnzellen auf einen qdzm. Der erwähnte Züchter benützte Kunstwaben, die nur 736 Zellen auf den qdzm hatten. Er behauptet, er habe dadurch wesentlich größere Bienen erzielt, die mehr Honig eintragen. Nun ist es aber nötig, auch die Königinnen und die Drohnen zu vergrößern, und er glaubt dies durch Auswahl (Selektion) erreichen zu können. Wenn das bei den Arbeitsbienen erzielt wurde, müßte man auch durch größere Drohnzellen zu demselben Ergebnis kommen. Ob auch bei den Königinnen? Es fragt sich nämlich, ob die Königin eine künstliche größere Weisfelle bestiftet (mit einem Ei belegen) würde. Die Kunstwaben sind nämlich nicht ausgebaut, und da käme es darauf an, ob

die Bienen eine in größerem Maßstab angelegte Weisfelle in der gewünschten Größe fertigstellen würden. Das sind Fragen, die erst durch praktische Versuche entschieden werden müßten.

Vor Jahren schrieb einmal die „Österreichisch-ungarische Bienenzeitung“: „Wenn es uns gelänge, das Gute, das die Hummel besitzt, nämlich den langen Rüssel und das Pelzwam, auf unsere Honigbiene zu übertragen, was vielleicht dadurch erreicht werden könnte, daß wir aus Hummeleiern Königinnen durch unsere Landbienen erziehen oder Königinnen unserer Landrasse durch Hummelbröthen befruchten ließen, dann wäre das Problem der langrüsseligen Bienen gelöst, und wir hätten alljährlich volle Honigtöpfe. Zudem könnte diese neue Bienenrasse die kühlen Frühlinge und Sommer besser ertragen. Kurz, es wäre das eine prächtige Biene der Zukunft.“

Man hat damals darüber gespottet, indem man bemerkte, das Beispiel des Maulesels, der weniger taugt als seine Erzeuger, sei nicht gerade ermutigend. Nun ist es ja klar, daß eine Kreuzung von Hummeln und Honigbienen ausgeschlossen ist, aber es wäre doch möglich, daß auf dem in Kanada eingeschlagenen Wege eine Vergrößerung der Honigbiene erreicht würde. Es ist ja längst bekannt, daß bei den Haustieren durch sorgfältige Auswahl sehr günstige Ergebnisse erzielt werden.

Wie eifrig man sich in Amerika mit der Hochzucht beschäftigt, geht auch z. B. aus einer Mitteilung in „The Beekeepers Review“ hervor, wonach eine besonders leistungsfähige Bienenkönigin, die einem Züchter in Nord-Dakota gehört, mit 300 Dollars bewertet wird. Das wären bei einem Dollarstand von 16 000 M nicht weniger als 48 000 000 M! Die fragliche Königin soll für ihr Volk drei neue Weltrekorde in der Honigernte aufgestellt haben. Ob die von ihr abstammenden Bienen auch einen längeren Rüssel haben oder sich nur durch höheren Fleiß auszeichnen, ist aus der Mitteilung nicht ersichtlich. Der Besitzer hat die Hälfte des Eigentumsrechtes an der Königin für 150 Dollars verkauft, und zwar an einen Züchter in Alabama. Für den Winter schickt man das Volk mit der wertvollen Königin nach dem Süden zu dem Mitbesitzer, der sie dann im Frühjahr nach Nord-Dakota sendet. Ob aber der Transport nicht gefährlicher ist, als es die Überwinterung im Norden wäre? Wie die Frage des gemeinschaftlichen Eigentums geregelt ist, erscheint auch nicht recht klar. Vermutlich wird der Mitbesitzer

die Hälfte der Schwärme und die Hälfte der von der Rekordinhaberin abstammenden Königinnen erhalten. Wir wollen wenigstens annehmen, daß es sich nicht um einen amerikanischen Humbug handelt.

Glaubwürdiger klingen jedenfalls die Mitteilungen über die Anstrengungen, die die Amerikaner machen, um durch Verbesserung der Bienenweide die Honigernte zu vermehren. Früher hatte man das natürlich nicht nötig, aber wie in allen Ländern geht auch in Amerika mit der fortschreitenden Kultur die Trachtgelegenheit für die Bienen zurück. So wird neuerdings besonders die Verbreitung einer Kleeforte, die man in Amerika als Hubamklee bezeichnet, gefördert. Ein Bienenzüchter mit 500 Völkern lieferte den Landwirten seiner Umgebung Kleesaat und erreichte dadurch, daß 177 Hektar mit dem fraglichen Klee bestellt wurden. Er mußte im vorigen Jahr 6 mal schleudern und erzielte von einem Volke bis zu 400 Pfund Honig. Er hat nun eine Hubamkleegeossenschaft gegründet, die über 400 Hektar verfügt.

Auch wenn man berücksichtigt, daß das amerikanische Pfund etwas leichter ist als das unserige, so darf man doch solche Zahlen nicht immer allzu wörtlich nehmen. Professor Francis Jager in Minnesota berichtet allerdings, dort würden in manchen Jahren bis zu 20 Pfund pro Volk und Tag eingetragen, in anderen Jahren aber nicht 5 Pfund täglich. Bei uns wird eine Tagesernte von 1 Kilo schon sehr geschätzt, 2 bis 4 Kilo sind bereits selten, und 5 Kilo werden nur ausnahmsweise bei sehr günstiger Tracht erzielt. Prof. Jager behauptet übrigens, es gebe dort Gegenden ohne Bienenzucht, wo noch Platz für Tausende von Berufs- imkern sei.

Auch in Kanada werden manchmal sehr hohe Ernten erzielt; so wird zum Beispiel von der Farm Kapuskasing im Norden von Ontario berichtet, daß im Juni 1921 die stärkste Zunahme eines Volkes am 26. 13 Pfund betrug,

und daß am 1. Juli desselben Jahres zur Zeit der besten Kleetracht sogar 16 Pfund pro Volk zu verzeichnen waren. Man hat dort im selben Jahre 200 Pfund pro Stock geerntet.

In Amerika sucht man auch bei der studierenden Jugend das Interesse für die Bienen und ihre Zucht zu wecken. Prof. S. F. Wilson von der Wisconsin-Universität in Madison hat einen Apis-Club gegründet; man will auch an allen Ackerbauschulen solche Clubs bilden, wie es an der Pennsylvania-Staatschule bereits geschehen ist. Später sollen alle diese Clubs zu einem Apis-Club von Amerika zusammenge-schlossen werden.

Einer beachtenswerten Erfindung sei noch gedacht, die ebenfalls aus Amerika gemeldet wird. Es handelt sich um einen elektrischen Bienenzähler. Das ist ein kleiner Apparat, der im Flugloch befestigt wird, und jede aus- und eingehende Biene aufzeichnet. Man konnte damit z. B. feststellen, daß an einem guten Trachttag über 300 000 Bienen das Flugloch durchschreiten. Wenn man annimmt, daß das Volk etwa 30 000 Trachtbienen enthält (was sehr viel ist), so wäre demnach jede Biene 5 mal täglich aus- und eingeflogen; bei 15 000 Trachtbienen sogar 10 mal täglich. Die Häufigkeit des Ausfluges richtet sich natürlich ganz nach der Entfernung des Bienenstockes von der Bienenweide. Da eine Biene bei jedem Ausflug 0,05 Gramm Nektar heimbringt, muß sie, um 100 Gramm Nektar einzutragen, 2000 Ausflüge machen. Diese 100 Gramm enthalten aber nur 40 g Honig und 60 g Wasser, das ausgeschieden werden muß. Erst 25 000 Ausflüge liefern ein Pfund Honig, und um 100 Pfund Honig einzutragen, müssen von dem Volke 2½ Millionen Ausflüge gemacht werden. Ein gutes Volk bringt in unseren Gegenden bei vorzüglicher Tracht in etwa 10 Tagen 60 bis 100 Pfund Honig ein, d. h. jene 2½ Millionen Ausflüge müssen also in dieser Zeit gemacht werden.

Vermischtes.

Die Agave (die „100jährige Aoe“, wie man sie auch fälschlich bei uns nennt) ist wohl jedem Gartenfreund als herrliche Schmuckpflanze bekannt, aber nur in den seltensten Fällen darf sich sein Auge an ihrer Blütenpracht erfreuen. Während die Agave in ihrer ursprünglichen Heimat, in Mexiko, das man ja geradezu das „Land der Agave“ nennt, und wo sie eine ganz besondere Rolle

spielt¹, schon im Alter von 4 bis 10 Jahren blüht,

¹ Schon die alten Azteken wußten den außerordentlichen Saft der Agave (der „Maguey“-Pflanze) zu schätzen und bauten sie deshalb an. Eine einzige blütenreiche Agave vermag täglich, bis ihre Triebkraft erschöpft ist, 5–10 Liter Saft auszuscheiden, der in Ledersäcken zum Gären gebracht wird. Der daraus gewonnene Pulque, das mexikanische Nationalgetränk, wird, in den Pulauerias, den Pulquereiren, aus großen Vassonistücken aus-

geschieht dies in unserem Klima (jetzt ist die Agave durch ganz Südeuropa südlich der Alpen verwildert) erst in sehr hohem Alter.

„Einmal nach fünfzig Jahren glutentrunken, kommt's, daß sie um die Gunst des Himmels wirbt Mit eines Riesenschafes stolzem Prunkten Völl' Blütengold wie Opferfeuerfunken, Nährt sie mit Herzbhut, blüht und glüht und — stirbt.“
Otto Thörner.

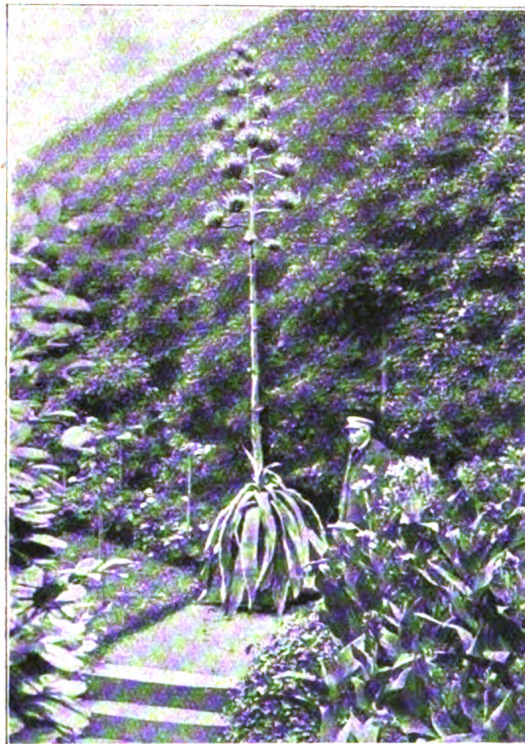


Abb. 1. Eine blühende *Agave americana* (Rübelpflanze). Daneben der Vater des Verfassers und Rührer der Pflanze zum Vergleich der Größenunterschiede. Nach einer phot. Aufnahme.

Wenn auch in dem Volksglauben, wonach die Agave erst zur Blüte komme, wenn sie 100 Jahre alt geworden sei (der Engländer nennt sie danach geradezu die „Century plant“) eine Übertreibung liegt, so steht in der Tat manche Agave dem halben Jahrhundert nahe, oder hat es bereits überschritten, ehe sich der eigenartige Blüten Schmuck entfaltet. Die von mir im Herbst 1920 bei meinem Vater in einem pflanzlichen Weinorte an der sonnigen Haardt besichtigte blühende Rübelpflanze war 70–80 Jahre alt, überwinterte regelmäßig in einem lustigen Kellerraum und stand während des Sommers an geschenkt. Während der Pulque, ein buttermilchartiges höchst unangenehm riechendes, dem Mexikaner ebenfalls grobartig schmeckendes Getränk, nur wenig Alkohol besitzt, sind der aus dem Saft der gerösteten Agavenknospen gewonnene *Mescal* und noch mehr der aus Pulque destillierte *Likör Tequila* recht gute, ungemein alkoholreiche Getränke. Aber nicht allein wegen des Saftes ist diese mexikanische Charakterpflanze geschätzt, sie macht sich auch noch in mancher andern Weise nützlich. Man baut sie als Fackelpflanze und zum Befestigen des Flugandes an, ihre starren Blätter werden zu allen möglichen technischen Zwecken, z. B. zum Dachdecken verwandt, aus den Blättern gewinnt man ferner eine zähe Gefäßfaser, die Vitafaser, und aus den Wurzeln wird Arznei gemacht.

einem sonnigen Plätzchen im Garten, gegen Norden durch das Wohnhaus gedeckt (s. Abb. 1).

In der Tat rechtfertigt das biologische Verhalten dieser Pflanze den Namen der „Wunderbaren“, denn nach einem so langsamen Wachstum der vegetativen Teile erfolgt ein so rascher Umschwung, daß die Blütenstände innerhalb weniger Wochen zur völligen Entfaltung kommen. Im Monat Juni zeigte sich bei der von mir beobachteten Pflanze² im Herzen der grundständigen Rosette von saftigen, fleischigdicken und am Rande mit Stacheln bewehrten Blättern, die in eine tütenförmige Spitze mit kräftigem Endstachel auslaufen, der Blüten schaft, der in unglaublich schnellem Wachstum seiner vollen Ausbildung zustrebt und bereits Ende August eine Höhe von 4 Meter erreichte. In einer Höhe von 2½ Meter teilt sich der Schaft in 22 Äste von etwa 30 Zentimeter Länge, an deren Ende etwa 800 blaß gelblichgrüne Blüten (Abb. 2) in Bündeln saßen. Die einfach regelmäßige, sechsreihige Blütenhülle ist fast trichterförmig und wird von den langen Staubfäden und dem Griffel mit dreilappiger flebriger Narbe weit überragt. Ganz auffällig ist die überaus reichliche Absonderung eines widerig riechenden, honigähnlichen und wasserhellen Saftes, der bei der geringsten Erschütterung des Blüten schaftes aus den Blüten herabträufelt.

Mit der Reife der Blüten, die Mitte Oktober sämtlich entfaltet waren, hatte die Pflanze ihre Kraft erschöpft, schrumpfte ein und starb bald nachher ab. Der Botaniker nennt solche Pflanzen, die nur einmal in ihrem Leben blühen und dann eingehen, „hapaxanthisch“. Neue Pflanzen entstehen aus den Wurzelschößlingen (den Ausläufern oder Stolonen), die im Boden hinkriechen, sich dann erheben und eine neue Rosette ausbilden, sowie aus Seiten sprossen aus den Achseln der unteren längst abgestorbenen Blätter.

Dr. G. Stehli.

Trauerfliegenfänger und Halsbandfliegenfänger. In den Fachzeitschriften liest man beständig lebhaftes Klagen darüber, daß die Zahl vieler angenehmer und nützlicher Vögel infolge der alles gleichmachenden Kultur und der heutigen Art und Weise der Land- und Forstwirtschaft immer mehr zurückgehe, oft sogar erschreckend rasch. Das trifft nun freilich in vielen Fällen leider auch zu, aber eigentlich mehr bei den großen Vogelarten, namentlich bei Raub-, Sumpf- und Wasservögeln, bei den kleinen dagegen nur dann, wenn sie ganz

² Herr Gartendirektor A. Berger, Cannstatt, wohl der bekannteste Agavenforscher, hatte die Liebesswürdigkeit, die Pflanze als ein Exemplar der *Agave americana* zu bestimmen.

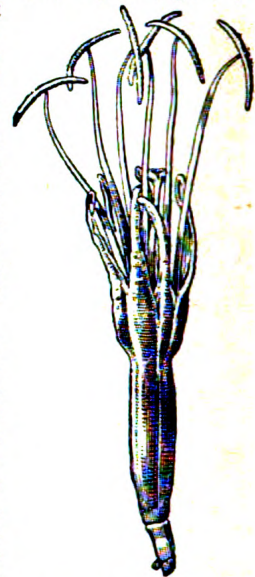


Abb. 2. Blüte von *Agave americana*. Nach der Natur. ½ nat. Größe.

besondere Anforderungen an die Umgebung ihres Wohnortes stellen, oder sich den geänderten Verhältnissen nicht anzupassen vermögen. Bei den meisten Vögeln ist dies aber der Fall, oft sogar in erstaunlich hohem Maße.

Über den Klagen, die über die Abnahme der Vogelwelt laut werden, vergessen wir nur zu leicht, daß andererseits bei vielen Arten doch auch eine wesentliche Zunahme zu verzeichnen ist. Dies gilt nicht nur von solchen, denen die Vergrößerung der Kultursteppe günstige Lebensbedingungen bietet, oder denen die parkartige Beschaffenheit des Geländes mehr zusagt als der geschlossene Wald, es spielen hier vielmehr noch andere Einflüsse eine Rolle, so z. B. das natürliche Bedürfnis der einzelnen Arten, ihren Verbreitungsbezirk weiter auszu dehnen. Dies hat sich neuerdings namentlich bei südlichen Formen bemerkbar gemacht, von denen einige ja schon im vorigen Jahrhundert bei uns eingewandert und heute zu ganz gewöhnlichen Erscheinungen geworden sind, wie z. B. der Girlitz. Im Frühjahr stoßen einzelne Vertreter solcher Vogelarten weit nach Norden vor, wo sie zunächst als Seltenheiten betrachtet und unter Umständen für ein Museum erlegt, meistens aber überhaupt übersehen werden. Sind ihnen die Verhältnisse günstig, so folgt bald auch ein Weibchen, mehrere Paare stellen sich ein, und auf einmal ist zur freudigen Überraschung des Beobachters eine neue Vogelart ansässig, die er bisher nie bemerkte. Dies konnte man in den letzten Jahren für viele Gegenden namentlich bei dem hübschen Halsbandsfliegenfänger feststellen, der freilich, wenn er sich in einer Gegend wohlfühlen soll, uralte Eichen mit vielen Höhlungen beansprucht. Es finden sich ja aber auch noch solche Plätze in unserem Vaterlande. Nicht so wählerisch ist sein Vetter, der Trauerfliegenfänger (s. Abb.), der schon immer bei uns wohnte, aber in den letzten Jahren ganz auffällig zugenommen hat. Ihm kommt es zuvorn, daß er gern auch in weitläufigen Obstgärten sich ansiedelt und hier ausgehängte Nistkästen ohne weiteres bezieht. Es ist ein sehr anmutiger, im ausgefärbten männlichen Kleide geschmackvoll schwarz und weiß gefärbter Vogel, der durch seine Beweglichkeit auffällt und sich durch das fleißige Wegfangen von Fliegen und Mücken verdient macht.

Ueber den Zusammenhang der Naturkräfte. Klingt es nicht wie ein Wunder, wenn

jemand behauptet, der Gang einer Pendeluhr im Schutzhaus auf hohem Berg lasse sich aus dem Siedepunkt des Wassers in dieser Höhe bestimmen? Und doch ist dem so! Die Schwingungszeit des Pendels ist abhängig von der Freifallbeschleunigung, und diese von der Höhe des Orts; von dieser ist aber auch der Luftdruck abhängig, und dadurch ist der Siedepunkt des Wassers bestimmt. Es besteht also ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen dem Gang der Uhr und dem Siedepunkt des Wassers (vergl. S. 25). Ein anderes Bei-



Trauerfliegenfänger. Nach einer Zeichnung von Dählem.

spiel: Aus der Menge des in einer bestimmten Zeit durch einen elektrischen Strom von bekannter Stärke niedergeschlagenen Kupfers läßt sich mit Hilfe der Maße der benützten Tangentenbussole die Stärke der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus bestimmen. Im ersten Beispiel haben wir es mit verschiedenen Erscheinungen zu tun, hervorgerufen durch eine Kraft, die Schwerkraft, und auch im zweiten Fall übt der elektr. Strom einmal chemische, das anderemal magnetische Wirkung aus, die, als von demselben Strom herrührend, einander äquivalent sein müssen. Von weit größerer Bedeu-

tung als die durch eine Kraft hervorgerufenen verschiedenen Erscheinungen ist aber für Wissenschaft und Technik die Tatsache, daß alle Naturkräfte doch eigentlich nur verschiedene Formen einer Kraft sind, daß wir daher jede Naturkraft in eine andere verwandeln können. Hebt man einen Stein von 10 kg vom Boden auf einen 1 Meter hohen Tisch, so hat man durch seine Muskelkraft eine Arbeit von 10 mkg geleistet. Diese Arbeit kann nicht verschwunden sein, sie ist in dem auf dem Tisch liegenden Stein aufgespeichert. Durch die Arbeit, die der Muskel geleistet, wurde dem Stein die Fähigkeit erteilt, wieder herunterfallen zu können, und tut er dies, so leistet er beim Aufschlagen wieder die Arbeit, die nötig war, ihn zu heben. Die einem Körper infolge seiner Lage innewohnende Arbeitsfähigkeit nennen wir Energie der Lage; die Arbeit, die er beim Fallen leistet, Energie der Bewegung (Wucht, lebendige Kraft). Ziehen wir die Uhr auf, heben also das Gewicht oder spannen die Feder, so erhalten Gewicht und Feder eine neue Lage und dadurch die Fähigkeit, eine Arbeit zu leisten; daher kann das fallende Gewicht, die sich auflösende Feder die Uhr in Gang halten. Ähnliche Beispiele ließen sich in Menge aufzählen; es sei nur an alle Arten von Hämmer (Dampf-, Aufwerf-, Schwanzhämmer) erinnert, an die Pochwerke, den Kammkloß, an Gewehr- und Kanonenkugeln etc. Auch Beispiele für die Energie der Lage bietet uns die Natur: die Wassertropfen der Wolken, das Wasser hochliegenden Seen, die Steinkohle usw.; sie alle sind also Akkumulatoren, d. h. Speicher von arbeitsfähiger Kraft, gerade so wie die elektr. Akkumulatoren, in denen elektrische Arbeit in Form chemischer Energie gesammelt ist. Fragen wir nun, woher haben Wolke, See, Kohle ihre Energie der Lage, so gilt für alle die gleiche Antwort: Von der Sonne. Die Sonnenwärme verdunstet und hebt das Wasser; jeder Baum, jeder Strauch, jeder Grashalm und jede Blume speichert Sonnenwärme und Sonnenlicht in Form chemischer Energie auf und gibt diese Energie frei beim Verbrennen und Versäulen; gibt diese Energie aber auch ab an die Tiere und Menschen, denen sie zur Nahrung dient, und erteilt dadurch Mensch und Tier Arbeitsfähigkeit — die also letzten Endes von der Sonne stammt, wie ja unser ganzes Leben nur durch die Sonne möglich ist.

Aber auch ohne vorhergehende Aufspeicherung können wir eine Naturkraft in die andere verwandeln. Durch mechanische Arbeit, Reiben, Schlagen, Stoßen etc. erzeugen wir Wärme. Das fließende Wasser treibt unsere Mühlen, der Wind bläht die Segel unserer Schiffe, treibt die Windmühlen — wieder alles in mechanische Arbeit verwandelte Sonnenwärme. Solche Beispiele ließen sich natürlich beliebig vermehren; hier soll nur noch eins erwähnt werden; ein großartig durchgeführter Versuch, der auf Anregung des technischen Leiters der Frankfurter elektrischen Ausstellung 1891, Oskar v. Miller, von der Allg. Elektr.-Wer. Berlin und der Maschinenfabrik Dersifon in der Schweiz auf dieser Ausstellung durchgeführt wurde. Die Anregung Millers ging dahin, von den Neckarfällen bei Laufen 300 Pferdekkräfte elektrisch nach Frankfurt zu übertragen. Durch eine 300pfd. Turbine wurde eine Dynamomachine getrieben, die einen Strom von

50 Volt Spannung und 4200 Ampère erzeugte. Zur Fortleitung dieses Stromes wären Kupferdrähte von etwa 20 cm Durchmesser nötig, was natürlich ganz unmöglich gewesen wäre, selbst wenn man die Kupfermenge hätte beschaffen können. Daher wurde dieser Strom in einen solchen von 15000 V. und 14 A. umgeformt; dieser höchst gefährliche Strom — es war das erstemal, daß man mit so hohen Spannungen arbeitete — konnte nun in 3 dünnen Telegraphendrähten nach Frankfurt geleitet werden. Dort wurde er abermals auf 100 V. umgeformt. Trotz der zweimaligen Transformatoren und der 175 km langen Leitung betrug der Gesamtverlust nur 25 v. H. Dieser Strom wurde in Frankfurt zum Betrieb von allerlei Arbeitsmaschinen und zur Beleuchtung benützt; auch eine Pumpe wurde betrieben, die große Wassermassen auf einen 10 m hohen Hügel hob, von dem das Wasser wieder als Wasserfall herabstürzte. Hier haben wir eine vollständige Umwandlung der Naturkräfte. Die Wucht des in Laufen herabstürzenden Wassers leistet an der Turbine mechanische Arbeit, die in der Dynamomachine in Magnetismus und Elektrizität umgesetzt wird, und der elektrische Strom erzeugt in Frankfurt Wärme und Licht und leistet mechanische Arbeit, ja erzeugt wieder einen Wasserfall. — Wenn man die tausend Glühlampen an dem Schild mit der Aufschrift „Laufener Kraftübertragung“ so ruhig brennen sah, fiel es einem schwer, sich zu vergegenwärtigen, daß sie dem fernen Neckarfall ihre Leuchtkraft verdanken und daß in jedem der drei dünnen Drähte auf hohen Stangen eine Arbeitsmenge floss, die einem stündlichen Verbrauch von mehr als 100 kg Kohle entspricht. Mit Recht erblicken wir in diesem Versuch, der vor 30 Jahren veranstaltet wurde, einen Triumph deutscher Wissenschaft und Technik, denen wir ja auch Telegraph und Telephon, die Dynamomachines und die erste elektrische Eisenbahn verdanken. Dieser Versuch ist ein Meilenstein in der Entwicklung der ganzen Elektrotechnik geworden; er hat gezeigt, daß es möglich ist, die ungeheuren Kräfte, die uns die Natur in Fülle und Fülle bietet, in den Dienst der Menschheit zu stellen.

Prof. M. Ruch.

Sternhimmel im August.¹ Sonne in den Sternbildern Krebs und Löwe, in den Zeichen Löwe und Jungfrau. Am 22. dicht bei Regulus.

Mond: Am 12. Neumond, 26. Vollmond. Am 16. nachmittags gegen 1 Uhr Bedeckung des Saturn. (Mit bloßem Auge natürlich nicht beobachtbar.)

Fixsternhimmel: Milchstraße wird immer schöner sichtbar; Sternschnuppenfall der Perseiden in der ersten Hälfte, besonders am 10. (daher auch „Laurentiusstrom“).

Planeten: Im ganzen wenig günstig. Venus als Morgenstern nur schwach, Mars gar nicht sichtbar. Am Abendhimmel Saturn und Jupiter; beide, besonders Saturn, tief im Südwest. Jupiter, wieder rechtläufig, bewegt sich auf α der Waage zu; er verschiebt sich im Monat gegen den Fixsternhimmel um etwa 4 Vollmondbreiten.

¹ Wer sich eingehender über die Himmelserscheinungen zu unterrichten wünscht, den verweisen wir auf das jährlich erscheinende Himmelskalenderbuchlein.

Die Schriftleitung.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als 3. Buchbeilage erhalten unsere Mitglieder mit diesem Heft: Francé, Entdeckung der Primat. Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schmucken Kosmosbändchen wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden, statt bisher geheftet, wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit. Ein Einband kostet zurzeit M 8000.

Den Nachbezug des ersten Halbjahres empfehlen wir den im zweiten Halbjahr neu hinzugekommenen Mitgliedern, damit sie am Schlusse des Jahres den wertvollen Band des Handweisers vollständig besitzen. Für das erste und zweite Vierteljahr müssen leider die Beiträge jetzt in gleicher Höhe wie im dritten Vierteljahr erhoben werden; die Geldentwertung und die damit riesenhafte gestiegenen Unkosten zwingen dazu. Fast alle Hefte mußten übrigens in letzter Zeit wegen des stets sehr großen Zuwachses von neuen Mitgliedern nachgedruckt werden.

Alle bisher erschienenen Buchbeilagen sind am Schluß des den Mitgliedern mit diesem Heft zugehenden Bändchens verzeichnet. Auch für diese wertvolle naturwissenschaftliche Hausbibliothek, deren Anschaffung wir vor allem den neu beigetretenen Mitgliedern bestens empfehlen, sind Grundpreise festgesetzt, die mit der jeweils gültigen Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen sind. Schlüsselzahl Ende Juni 12000.

Der Name Kosmos wird immer wieder von Instituten, technischen Werkstätten und anderen Geschäften für ihren Geschäftsnamen benutzt. Dadurch entstehen dann oft Mißverständnisse, denn man vermutet darin Verbindungen mit dem Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Der Kosmos steht allen diesen Geschäften fern, er ist vollkommen selbständig und hat mit all den ähnlich klingenden Unternehmungen nichts zu tun. Wir gehen immer mit allen gesetzlichen Mitteln vor, wenn es sich um beabsichtigten unlauteren Wettbewerb handelt. Nur solche Unternehmen stehen mit uns in Verbindung, die hier ausdrücklich in den Bekanntmachungen genannt werden.

Lehrmittelnot in Schulen. Der Aufsatz in Heft 10, Jahrgang 1922 des Handweisers, hat uns viel Zuschriften gebracht. Vielleicht kann in der nächsten Zeit einmal kurz über all die Vorschläge berichtet werden, die man darin machte. Heute sei nur ein Weg, den ein Lehrer einer armen Gemeinde für die Anschaffung eines Mikroskops ging, erwähnt. Er sammelte durch seine Schulkinder Eier und schickte sie dann an den Kosmos. Die Geschäftsstelle verkaufte sie und konnte ihm für den Erlös ein Mikroskop schicken. Die Beiträge zum Mikroskop fielen dadurch den einzelnen Mitgliedern der kleinen Gemeinde nicht sehr schwer, und die Schule kam billig zu dem schönen Instrument.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Veröffentlichung sind folgende Beträge von 1000 Mark an eingegangen: L. Jann-

brud 5500, D., Grenzach 2245, B., Görtitz 1000, L., Gasse 4800, R., Wien 15 180, D. u. W., Friedrich a. Rh. 2500, R., Mingen 3500, W., Vieselsfeld 2000, M., Seilgensee 1000, R., Herrensohr 1200, R., Mannheim 1000, Dr. B., Gablons 9000, L., Ginnwald 4190, L., Trier 2040, S., Wiese 1800, R., Bischofsverda 1000, St., Dattingen 1150, S., Paris 4000, Sch., Endisubnen 3275, G., Philippopel 5270, G., Berlin 12 500, M., Rüttlingen 1200, Th., Ludau 5000, Dr. R., Frankfurt a. M. 5000, A., Straßburg 29 370, R., Jüßerburg 1285, R., Neunkirchen 14 778. Allen Stiftern sagen wir herzlichsten Dank. Wir haben mit der Stiftung wieder vielen Mächreren deutscher Gemeinden in Galizien, in Rußland, in Polen und an der Weltgrenze helfen können. Mächr wurden an Grenz-wachen geschickt und aus Strafanstalten erlitten; von notleidenden Schulen und freien Erziehungsanstalten wurde nach Mächrern geschrieben. Die Fürsorge für die im alt- und neubefestigten Gebieten gefangenen Deutschen brauchte dringend für die unschuldig Leidenden Mächr, wir konnten dank der Unterstützung unserer Mitglieder Mächr helfen. Es wird uns eine Freude sein, unsere Veröffentlichungen auch in Zukunft verschicken zu können. Dafür bitten wir um die Hilfe unserer Mitglieder. Bei der andauernden Geldentwertung können von jetzt an nur noch Beiträge von 1000 Mark an hier befristet werden. Es sind aber natürlich auch kleinere Beträge ebenso willkommen.

Liebhaber-Radio-Verkehr. Die Nachrichten über die Freigabe des Liebhaberverkehrs für Deutschland im Juliheft des Handweisers waren vielleicht etwas zu hoffnungsvoll gehalten. Die Freigabe wird wahrscheinlich, wie wir nach Abschluß des Juliheftes erfahren, nicht so rasch erfolgen. Vorläufig verhandelt das Reichspostministerium mit drei großen Werkstätten, die sich zu einem Ring zusammengeschlossen haben. Diese drei Groß-Werkstätten wollen allein den Bau und Vertrieb der Liebhaberapparate, die Aufstellung und die Vergebung von Empfangs- und Sendestellen übernehmen. Wenn aber schon einmal die Freigabe des Radioverkehrs erfolgt, dann sollte man ihn wirklich ganz freigeben und ihn nicht durch solche Abmachungen einengen. Vor allem die Wissenschaft hat ein Recht darauf, uneingeschränkt einen technischen Fortschritt genießen zu können, den sie selbst erst ermöglichte. Zur Aufnahme in unser geplantes Radiobüchlein versuchen wir Anschriften und Mitteilungen über geschäftliche Einrichtungen, Liebhaberempfangsstellen usw. zu bekommen. Wer einen dafür ausgearbeiteten Fragebogen haben und ihn dann wieder ausgefüllt an uns zurückschicken will, der schreibe an die Geschäftsstelle des Kosmos, Abteilung 5, Stuttgart, Pfisterstraße 5.

Kosmoslichtbildervortrag Nr. 24. „Das Leben im Ackerboden“ ist soeben fertiggestellt worden. Der aus 50 Lichtbildern bestehende Vortrag führt vollständig in die biologische Bodenforschung ein, in deren Dienst sich in erster Linie R. H. Francé stellt, und erklärt, wie ungeheuer wichtig die den Boden bewohnende Kleinlebewelt für die Ernährung und den Aufbau der Pflanze und damit auch für den Menschen ist. Der Vortragstext ist von Dr. H. v. Bronsart, Privatdozent an der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim, ausgearbeitet und gibt eine äußerst reizvolle und lebende Beschreibung der Bilder. Der Vortrag dürfte insbesondere bei den landwirtschaftlichen Hochschulen und

Schulen großen Beifall finden. Auskunft über Kauf- und Leihbedingungen gibt auf Wunsch gern die Geschäftsstelle des Kosmos, Lichtbildabteilung.

Bitte. Herr A. Pietsch, Wensickendorf bei Berlin, will ein „Naturschutz-Lesebuch“ zum Vorlesen in Schulen,

steller gebeten, ebenso um Nachweis von Bildern. Zuschriften an Herrn A. Pietsch, Wensickendorf bei Berlin.

Das Aufreiben der Rinde von jungen Obstbäumen wird durch Unterlegen von Lederstücken unter die Bindemittel verhindert. Woher aber die

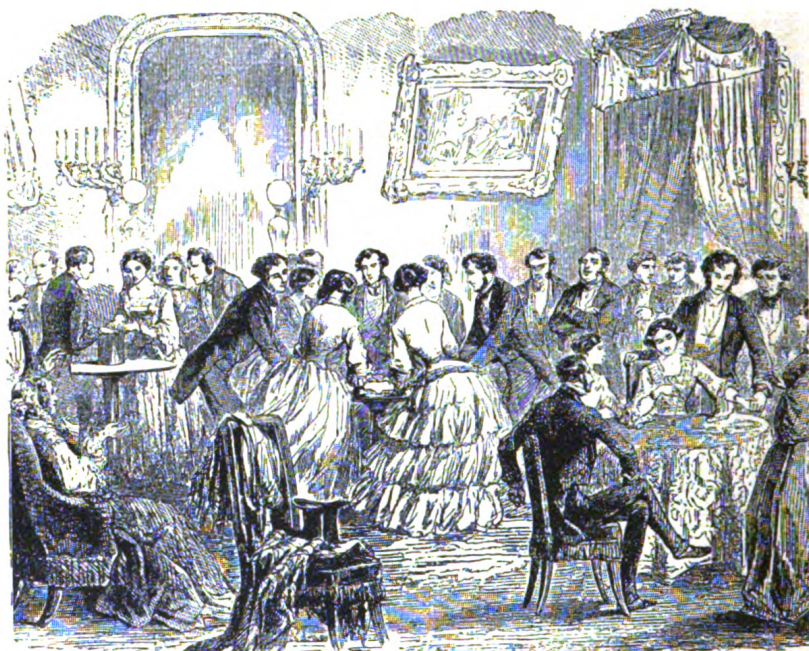


Wege zur Erkenntnis.



In dieser Sammlung sind bis jetzt folgende Bände erschienen: Dr. Fischer-Dejon, Schlafen und Träumen — Tony Kellen, Wundermenschen — Karl Ludwig, Anthroposophie — Dr. Albert Moll, Prophezeien und Hellsehen — Dr. Hans-Theodor Sanders, Hypnose und Suggestion.

Lebendiger Text.



Schöne Bilder.

Tischrückenmode in England, Mitte des 19. Jahrhunderts.
(Bildprobe aus Dr. Moll, Prophezeien und Hellsehen.)

In Vorbereitung sind Bändchen über den Buddhismus, den Spiritismus, die Psychoanalyse, den Liebeszauber. Alle Bände sind reich illustriert. Die Texte sind durchweg fesselnd und packend geschrieben und bilden für jedes Gebiet

die besten Führer zu eigenem Urteil.

Jeder Band geheftet M 1.20, für Mitglieder M —.95. Jeder Band gebunden M 2.—, für Mitglieder M 1.60. Diese Grundpreise sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Ende Juni 1923: 12000).

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Volkshochschulen, Vereinen zusammenstellen. Für die geplante Sammlung kommen nur solche Stücke in Frage, die in ergreifender und packender Weise die Vernichtung von Naturdenkmälern aller Art durch die Hand des Menschen schildern. Um aus einem möglichst umfangreichen Material aussondern zu können, wird um Angabe von Aufsätzen, Gedichten oder Abschnitten aus Werken unserer großen Naturforscher, Dichter und Schrift-

steller gebeten, ebenso um Nachweis von Bildern. Zuschriften an Herrn A. Pietsch, Wensickendorf bei Berlin.
Lederstücke? Vom alten, ausgedienten Schuhwerk! Und was läßt sich aus diesen scheinbar nutzlosen Abfällen noch alles hervorzaubern? Man höre: Schuhriemen, Scharniere, Leise zu Holzsandalen, Ersatzteile für Kostenträger, Werkzeughalter, Koffer-eden, Sohlen für Hausschuhe, Verdichtungsringe,

Penkel usw. Man lese darüber und betrachte die übersichtlichen Abbildungen im Juniheft 1923 von Basteln und Bauen, zu beziehen durch dieselbe Stelle, durch die der Kosmos bezogen wird.

Der Phäenologische Reichsdienst bittet für August 1923 um folgende Beobachtungen: Erste Blüte von Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Efeu (*Hedera Helix*), Anfang der Fruchtzeit von Krokus, Liguster (*Ligustrum vulgare*). Für September 1923: Allgemeine Laubverfärbung bei: Krokus, Buche, Eiche. Erste Frostspanner an Probeleimringen (*Cheimatobia brumata* und *Hibernia defoliaria*). Es wird um Zusendung der Daten an die Zentralstelle des Deutschen Phäenologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin-Luisenstr. 19, gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsbordruder für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, welche möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als portofreie Dienstsache eingefandt werden können.



In Schaffhausen (Schweiz) kann bei genügender Beteiligung jetzt ein mikroskopischer Kurs stattfinden. Wir bitten um recht zahlreiche Beteiligung. Anfragen und Anmeldungen sind an den Kursleiter, Herrn Paul Schaufelberger, Redaktion der Schaffhauser Volkszeitung, Schaffhausen bei Schaffhausen, zu richten.

Als erster Band einer neuen Reihe
erscheint in kurzer Zeit

Der praktische Radio-Amateur

Radiosport (Broadcasting)

Von Hanns Günther und Dr. Franz Fuchs (München)

14—15 Bogen kl. 8°, mit zahlreichen Bildern und Tabellen, Grundzahl gebunden etwa 4.80, für Mitglieder 4.—. Aus dem Inhalt: Der Radiosport in Amerika, England, Frankreich, Deutschland und der Schweiz.



Die physikalischen Grundlagen des Radiosports. — Wie man die Morse sprache erlernt. — Die Geheimsprache der Stromläufe. — Amateurstationen. — Aufstellung u. Betrieb einer Amateurstation.

Später werden in dieser Reihe erscheinen: **Schaltungsbuch f. Radioamateure**
Bastelbuch für Radioamateure
und in unserer Reihe von Jahrbüchlein
Das Radiobüchlein.



Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Kosmos-Baukasten Optik. Dem Kosmos-Baukasten für Elektrotechnik, der so großen Anklang fand, folgt nun ein Baukasten für Optik, die Lehre vom Licht. Er enthält ebenso wie sein Gegenstück eine Fülle von Anregungen für Schule und Haus. Der Baukasten ist mit Einzelteilen wie Prismen, Linsen, Blenden, Fassungen usw. gut ausgestattet und bietet Gelegenheit zu 250 Versuchen über das Licht und die optischen Instrumente. Eine Anleitung mit 70 Abbildungen hilft Liebhabern und Lernenden, die Gesetze der Optik — Brechung des Lichts — Polarisiertes Licht — Stereoskop — Mikroskop (30fache Vergr.) — Astronomisches Fernrohr (8fache Vergr.) usw. in eigenen Versuchen zu ergründen und zu verstehen. Mitglieder erhalten Vorzugspreise.

In Grimmitzschau i. S. haben sich Mitglieder der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Stuttgart, Pfaffenstraße 5) zu einer „Mikrobiologischen Arbeitsgemeinschaft Grimmitzschau i. S.“ zusammengeschlossen, die regelmäßige Arbeitsabende zur Einführung in die Mikroskopie abhält. Wir machen unsere Leser auf diese neue Vereinigung aufmerksam. Anfragen und Auskünfte durch den Leiter der Arbeitsgemeinschaft, Herrn Herbert Schüller, Moritzstraße 71.

In München wurde eine Mikrobiologische Vereinigung München gegründet, ein selbstständiger Verein zur Pflege der Mikroskopie und verwandter Gebiete. Anfragen und Anmeldungen sind an den Schriftführer der M.B.M., Herrn Rechtsanwalt W. Lindemann, Sophienstr. 5 b 1, zu richten.

Die Bestellkarte des Juniheftes enthielt in einem Teil der Auflage eine falsche Preisangabe für Behm, Entwicklungsgeschichte. Der Grundpreis ist M 10.40, für Mitglieder M 8.90.

Kosmos-Höhenmesser

mit drehbarer Höhenskala. Fein vernickeltes Metallgehäuse. In Größe einer Taschenuhr.



Taschenbarometer
Baro-Thermograph
Wand-Barometer
Hygrometer.

Kompaß
Prismenglas
Schrittzähler
Kurvenmesser
Geolog. Hämmer
Botanisierbüchsen
Pflanzenpressen
Pflanzenmappen.

Für Mitglieder Vorzugspreise.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Insekten

**Kasten, Schränke, Spannbretter,
Mikro-Spannbretter, Minutien-
stifte, Torfplatten, vorgedruckte
Etiketten, Raupenzuchtkasten,
Netzbügel, Sammelgläser,
Schwefeläther usw. usw.**

Für Mitglieder Vorzugspreise

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

Kosmos-Anthologie

Die Natur in der Dichtung.

In schönem hellgelbem Halbleinenband bei
lattem, violetttem Umschlagpapier M 3.60,
für Mitglieder M 3.10.

Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler
(Ende Juni 12000).

Bücherbesprechungen.

**Dr. Herbert Kühn, Die Kunst der
Primitiven** (Delphin-Verlag, München).
Diese erste, das ganze Gebiet umfas-
sende Geschichte der Kunst der Urböller
und Naturböller, d. h. aller geschichts-
losen Völker, ist ein Geschenk des
Verfassers und des Verlags, das man
nicht genug rühmen kann. Mit seinem
wissenschaftlich tiefen und doch leicht-
fäßlichen Text, dazu mit seinen prächtigen
Abbildungen, die in erwünschter
Hülle auszerlesen geboten werden, ist
dieses Buch ein Prachtwerk.

Haedel, Ernst, Italienfahrt. (R. F.
Koeber, Leipzig.) Diese Briefe an die
Braut (1859/60) aus Italien, wo
Haedel zur Fortsetzung seiner biologischen
Studien weilte, lassen neben dem
kunstgelehrten vor allem auch den
Naturforscher zu Worte kommen. Des-
halb werden sie auch alle Natur-
freunde mit Genuß lesen.

**Heinle, Dr. J., Grundlagen einer Bio-
dynamik.** Vlg. Gebr. Bornträger,
Bln. 1922.

Ein Buch, das sich durch große
Sachlichkeit und Verständlichkeit aus-
zeichnet. N. tadelt mit Recht, daß die
Physiker nur meist ein Weltbild
ohne Leben geben.

**Hennig, G., Geologie von Württemberg
nebst Hohenzollern.** 1. Aufl. des
Handbuchs der Geologie u. Bodenschätze
Deutschlands. Vlg. Gebr.
Bornträger, Bln.

Württemberg, das klassische Land der
Zuraforschung und der erfolgreichen
Leitengeologen, hat hier eine treffliche
Behandlung erfahren.

Deede, W., Die Fossilisation. Vlg.
Gebr. Bornträger, Bln. 1923.

Ein gutes Buch mit einem schre-
cklichen neuen Gelehrtenwort als Titel.
(Fossilisation, d. i. die Lehre von der
Summe der Vorgänge, die zur Erhal-
tung der organischen Reste vergange-
ner, meistens ausgestorbener Lebe-
wesen führen). Warum nicht Ver-
steinigung?

**Waltenberger, Algan, Borarlberg und
Westitalien** (nicht den angrenzenden
Gebieten der Schweiz und des
Vordnsees. 15. Aufl. Bergvlg. R.
Notter, Mch. 1922.

Der Verfasser verbürgt für die
Güte, der Titel für den reichen
Inhalt, die Auflage für den Wert
dieses außerordentlich beliebten Fül-
lers.

**Trinkler, Dr. E., Tibet, sein geogr.
Bild und seine Stellung im Asia-
tischen Kontinent.** Univ.-Buchdr.
Wolf & Sohn, Mch. 1922.

Das erste überflüssige Werk von Tibet,
eine preisgekrönte Arbeit der Geogr.
Gesellsch. Mch., die bei aller Wissen-
schaft doch jedem Gebildeten ein treff-
liches Bild dieses geheimnisvollen
Landes gibt.

**Kühn, Prof. Dr. A., Grundriss der
allgemeinen Zoologie für Studierende.**
(Vpa., G. Thieme.) Die Absicht des
Verfassers, neben den großen Werken
von Hertwig und Claus-Grobben eine
geordnete Zoologie zu geben, ist
erreicht. Bilder gut, Text sehr sub-
stantiv.

**Abderhalden, Geh. Med.-Rat Prof.
Dr. E., Handbuch der biologischen Ar-
beitsmethoden.** (Wien, Urban u.

Schwarzenberg.) Von diesem Stan-
dardwerk der wissenschaftlichen Biologie
liegen wieder zwei wertvolle Liefe-
rungen vor aus der Abt. IX. Metho-
den zur Erforschung der Leistung des
tierischen Organismus. Wir machen
die Freunde des Mikrostoffs besonders
auf die „Konfervierungsmethoden für
histologische Zwecke“ (E. Neumayer)
und die „Altersbestimmung der Fische“
(W. A. Collier) aufmerksam.

**Bauer-Hischer-Lanz, Menschliche Erb-
schaftslehre.** 1. Bd., 2. Aufl. (Man-
n, F. Lehmann.) Grundzahl 9 u. 12.
Drei namhafte Gelehrte haben sich hier
die verdienstvolle Aufgabe gestellt,
durch eine ausführliche Erblichkeits-
lehre eine Grundlage für die allgem.
Soziologie, Bevölkerungslehre und
Rassenlehre zu schaffen. Der reichen
Arbeit fehlt aber die Einheitlichkeit und
Flüssigkeit. Gute Bilder.

Abenteuergeschichten. Lübeck, Bessel.

**Alliata, Giulio, Mißverständnisse zu
den Grundlagen der Einsteinschen
Relativitätstheorie.** Vpa., Glumann.

**Barthel, G., Goethes Relativitätstheo-
rie der Farbe.** Bonn, Cohen.

Bergsteiger, Der, 1. und 2. Aufl.
Schulter's Tagebüchern, Heft 2 Ber-
den u. Vergeden des Elbsandsteins-
birges. Dresden, Hartung.

Böttcher, G. M., Bug, der Ameis.
Vpa., Grethlein.

**Dacque, Prof. Dr. E., Biologie d. fos-
silen Tiere.** Berl. wiss. Verl.

**Groll, Dr. M., Kartenkunde. II. Kar-
teninhalt.** Berl. wiss. Verl.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Der Fingerabdruck des Verbrechers.

Eine Umschau. von Dr. R. E. Schmidt.

Die Untersuchung und Vergleichung der Fingerabdrücke (Daktyloskopie) ist gegenwärtig das verbreitetste und wirksamste Hilfsmittel bei der Entdeckung von Verbrechen.

Die eigene Hand des Verbrechers ist sein größter Feind insofern der merkwürdigen Anordnung der Tastkörper an seinen Fingerspitzen. Sie liegen nämlich hier nicht planlos durcheinander, sondern in langen Reihen (Tastlinien), die wir an den Beugeflächen der Finger in diesen eigentümlichen, elegant ineinander und umeinander verlaufenden Furchen wiedererkennen (s. Abb. 1). Welchem Zweck dienen diese Linien? Beim Fassen eines Gegenstandes wird die Haut immer gezerrt und gedehnt, und mit der Haut werden die Tastkörper auseinandergezogen und wieder aneinandergeschoben. Die Tastlinien sind dagegen nun so angeordnet, daß sie, wie Kolosow und Paulul auf Grund mathematischer Berechnungen nachgewiesen haben, die geringste Dehnung erfahren, wenn die ganze Tastfläche ausgedehnt wird. Sie sind neutral, machen die Spannungen und Dehnungen nicht mit und geben daher die Tasteindrücke sehr genau und reinlich wieder. Da nun jeder Mensch seine ihm allein eigene Anordnung solcher Tastlinien hat, so kann man an diesen Abdrücken die Menschen mit größerer Sicherheit wiedererkennen als an ihren Gesichtszügen. Aus einem Album von solchen Fingerabdrücken (Abb. 2) kann man danach mit größter Sicherheit Verbrecher an den verräterischen Tastabdrücken erkennen; es handelt sich dabei in erster Linie um die Wiedererkennung Rückfälliger!

Diese für die Strafrechtsbehörde so überaus wichtige Tatsache war schon den Chinesen vor vielen hundert Jahren bekannt, ist aber in Europa erst in neuester Zeit beachtet worden, und zwar nach Heindl, dem ehemaligen Chef der Dresdener Kriminalpolizei und Leiter des Er-

kennungsdienstes, als erstem von dem englischen Arzt Faulds. Er schlug in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der Londoner Polizei die Verwendung der Fingerabdrücke zu krimi-

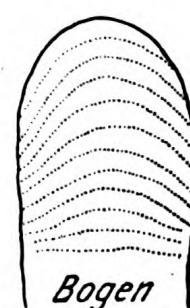


Abb. 1. Alle Fingerabdrücke können nach R. A. Sullivan (American Museum Journal, 1918) ohne weiteres in irgendeine der oben angegebenen vier Haupttypen eingeteilt werden. Sind aber aus gewissen Gründen die bloßen Bezeichnungen wie „Wirbel“ (whorl), „Gemisch“ (composite), „Schleife“ (loop) oder „Bogen“ (arch) nicht ausreichend, so kann zur näheren Beschreibung des betreffenden Abdrucks noch das Dreieck oder Delta berücksichtigt werden, das, wie die obigen Bilder zeigen, in ganz charakteristischer Weise durch die Vereinigung der beiden schwarzen Tastlinien jeweils gebildet wird. Handelt es sich beispielsweise um einen Fingerabdruck aus der Gruppe „Schleife“, so sind zur näheren Bezeichnung neben dem Delta noch die Zahl der Tastlinien zu beachten, die zwischen diesem und der Mittellinie der Schleife liegen (in obiger Zeichnung 3), sowie die Richtung, nach der das offene Ende der Schleifenlinien weist, ob gegen den kleinen Finger oder gegen die Daumenfläche der Hand. Demnach würde, wenn man z. B. das obige Bild berücksichtigt, das von der rechten Hand stammt, der Fingerabdruck als eine nach innen gerichtete „Radialschleife mit der Zahl 3“ zu bezeichnen sein.

nalistischen Zwecken vor und — holte sich eine entschiedene Ablehnung. Auch andere europäische Polizeibehörden, an die er sich wandte, wollten von seiner „Erfindung“ nichts wissen. Erst zwei Jahrzehnte später fand die Daktyloskopie plötzlich Wohlgefallen in den Augen der Polizeigewaltigen Europas, und heute hat jede größere Polizeibehörde der Welt ihre daktyloskopische Sonderabteilung, den sog. „Erkennungsdienst“. In den meisten Ländern hat die Daktyloskopie die alten Methoden der Anthropometrie nach dem Bertillon'schen System verdrängt. Wie das griechische Wort „Anthropometrie“, zu deutsch „Menschenmessung“, schon besagt, bestanden die alten Verfahren in der Messung einzelner Körperteile, also z. B. Feststellung von Körpergröße, Länge des Fußes, Umfang des Schädels usw., sowie auch vor allem Fahnung nach irgendwelchen Mißbildungen oder Besonderheiten an dem Körper der betreffenden Person. Immerhin stellt die heutige Methode, eben die Daktyloskopie, den Untersuchenden vor viel größere Schwierigkeiten, als sich der Laie denkt, wenigstens wenn der Verbrecher nicht von mehreren seiner Finger Spuren zurückgelassen hat. Die bisher bestehenden riesigen Archive der Polizeibehörden sind meist noch nach dem anthropometrischen System angeordnet, und die Suche nach einem bestimmten Fingerabdruck bietet daher eine ungeheure, häufig unlösbare Aufgabe.

Die kriminalistische Daktyloskopie beruht in erster Linie auf der Feststellung, daß sogar die Fingerabdrücke zweier nahe verwandter Personen niemals völlig gleich sind. Man hat den mathematischen Beweis geliefert, daß völlige Gleichheit erst unter einer Menge von mindestens 64 Milliarden gefunden werden könne, und das ist praktisch unmöglich, da die gegenwärtige Bevölkerung der Erde auf etwa $1\frac{1}{2}$ Milliarden Menschen geschätzt wird. Ein Brasilianer, Dr. Ramos, hat festgestellt, daß es etwa 5 Milliarden Jahre in Anspruch nehmen würde, um zwei völlig gleiche Fingerabdrücke zu finden. Die beiden Berechnungen dürften noch hinter der Wahrheit zurückbleiben, denn seitdem hat man die Zahl der „Punkte“, die zur Erkennung eines Abdruckes herangezogen werden, noch vermehrt. Von solchen Ähnlichkeiten im einzelnen sind, wie man berechnet hat, 2 unter 16 Fingerabdrücken festzustellen, 3 unter 64, 4 unter 256, 5 unter 1024, 10 unter 1048576 und 17 unter 17179869184. Bei der Prüfung solcher bei jedem Fingerabdruck möglichen etwa 100 Punkte, der einzelnen Gabelungen, Anfänge und Endigungen

der Linien, Bögen, Inseln usw., entfällt demnach die Möglichkeit einer fälschlich angenommenen völligen Übereinstimmung ganz und gar. Ist die Rationalität einer Person bekannt, so nimmt man 12 Punkte als hinreichend an. Die Beschränkung der in der Zahl so zu prüfenden Punkte ist schon deshalb notwendig, weil die meisten Fingerabdrücke, die an der Stätte eines Verbrechens zurückgelassen werden, nur oft sehr winzige Bruchstücke darstellen.

Daß die Merkmale des einem jeden eigentümlichen Fingerabdrucks sich nicht vererben, ist durch die Untersuchungen von Rudolf Senet und Forgeot nachgewiesen. Die Identitätspapiere, auf denen in Frankreich seit 15 Jahren Landstreicher und Zigeuner ihre Fingerabdrücke zurücklassen müssen, haben auch die Beobachtung ermöglicht, daß zwischen den Fingerabdrücken der verschiedenen Glieder einer Familie keine Beziehung besteht. Von dieser Erfahrung gibt es nur zwei Ausnahmen: Eine gewisse Gleichförmigkeit zeigt die Zeichnung der Linien auf den Fingern von Idioten, und ferner sind Übereinstimmungen, besonders in früher Jugend, bei Zwillingsschwestern zu beobachten. Doch auch hier handelt es sich nur um allgemeine Ähnlichkeiten, und die genauere Untersuchung der einzelnen „Punkte“ und der Anordnung der Poren schließt jede Möglichkeit einer Verwechselung aus.

In welcher Form hinterläßt nun der Verbrecher seine für die Ermittlung so überaus wichtige Tastlinienzeichnung?

Daß der Verbrecher seinen Finger selbst am Tatort zurückläßt, dürfte äußerst selten vorkommen. Ein solcher Fall ist allerdings bei der Londoner Polizei einmal beobachtet worden. In London kletterte ein überraschter Einbrecher auf der Flucht über ein eisernes Zauntor und blieb mit seinem Öhring an einer Eisenspiße des Zaunes hängen. Beim Herunterspringen wurde der ganze Finger von der Hand abgerissen und blieb am Tatort liegen. Von diesem Finger stellte man in der üblichen Weise auf Papier einen Abdruck her und verglich das so erhaltene Linienbild mit den Abdrücken der amtsbekannten Einbrecher. (Die Londoner Polizei fertigt seit 1901 von jedem zur Haft gelangenden gewerbmäßigen Verbrecher Abdrücke sämtlicher zehn Finger an und bewahrt sie in ihrer daktyloskopischen Aktenniederlage auf.) Man fand in der Fingerabdrucksammlung ein übereinstimmendes Bild und erfuhr so den Namen des Ausreißers, der bald darauf, die eine Hand in jodoformduftende Lappen gewickelt, vor dem Richter stand.

In der Regel aber wird sich die Polizei mit

einem Abdruck der Hautlinien am Tatort begnügen müssen. Derartige unbeabsichtigte Abdrücke entstehen, wenn der Täter in weiche, gestaltungsfähige Massen greift, z. B. in frischen Ton, Wagenschmiere usw. Selbst auf Butter und anderen weichen Nahrungsmitteln, an denen sich Einbrecher gütlich taten — ja sogar in einem Erdhaufen, in den ein flüchtender Einbrecher stürzte! —, hat der Erkennungsdienst öfters Fingerabdrücke gefunden. Derartige deutlich hervortretende Abdrücke bilden selbstverständlich die naturgetreueste Wiedergabe des Hautlinienmusters.

Einfach liegt der Fall auch, wenn der Täter am Tatort mit blutigen oder sonstwie verbrecherischen oder sehr schmutzigen Fingern (Ruß, Tinte, Öl Farbe) hantiert. Diese Fälle sind häufig; denn bei den Tätigkeiten der Verbrecher fließt häufig Blut, und auch sonstige Befuddelungen der Hand sind bei diesem unsauberen, oft im Dunkeln ausgeübten Handwerk nicht selten. Hier hinterläßt der Täter also „Schmuckflecken“, „Farbflecke“ an allem, was ihm in die Finger gerät, und diese Flecken entpuppen sich bei genauer Betrachtung als feine Linienzeichnungen. Schwieriger wird die Frage, wenn der Täter mit sauberen Fingern tastet. Bei diesem Vorgang entstehen zunächst nur unsichtbare, sogenannte latente Fingerabdrücke. Aufgabe des Erkennungsdienstes ist es, sie sichtbar zu machen. Nun sind Finger stets von einer Fett- und Schweißschicht überzogen. Berühren wir also einen Gegenstand, so übertragen wir einen Teil dieser Stoffe, ähnlich wie beim Herstellen von Fingerabdrücken mit Druckerfschwärze ein Teil der Schwärze zwar am Finger zurückbleibt, der andere Teil aber auf dem Papier festgehalten wird und dort eine klare, lückenlose Wiedergabe der Papillarlinienmuster ergibt. Die auf dem berührten Gegenstand zurückgelassene Fett- und Schweißschicht ist mit dem bloßen Auge meist nicht zu erkennen und deshalb „latent“. Durch chemische, mechanische und photographische Verfahren läßt sie sich aber deutlich sichtbar machen.

Der interessanteste und überraschendste Kriminalfall, der durch solche latente Spuren aufgeklärt wurde, war ein Doppelmord in Dresden, wobei es gelang, die den Tatortabdrücken entsprechende daktyloskopische Karte des Täters aus einer polizeilichen Fingerabdrucksammlung von 150 000 Karten durch Berechnen der Registerformel herauszufinden. Der Fall hat bis heute kein Gegenstück gefunden, weder in der Kriminalgeschichte Deutschlands noch des Auslands.

Am 4. Juli 1914, gegen 1/27 Uhr abends,

wurde der Dresdener Kriminalpolizei gemeldet, daß die Beamtenwitwe L. in ihrer Wohnung tot aufgefunden sei. Die Lage, die Heindl als ehemaliger Polizeichef und seine Beamten am Tatort vorfanden, war für die Untersuchung günstig. Das Zimmer, in dem die Tote lag, war noch von keinem Unberufenen betreten worden. Es war noch versperrt. Hausbewohner hatten die Wohnungstür im Laufe des Nachmittags offenstehend gefunden, waren neugierig in die Wohnung gegangen und hatten durch ein Oberlichtfenster der versperrten Wohnungstür beobachtet, daß Frau L. mit einem Strick um den Hals am Boden lag. Heindl ließ das Zimmer öffnen und die daktyloskopische Unter-

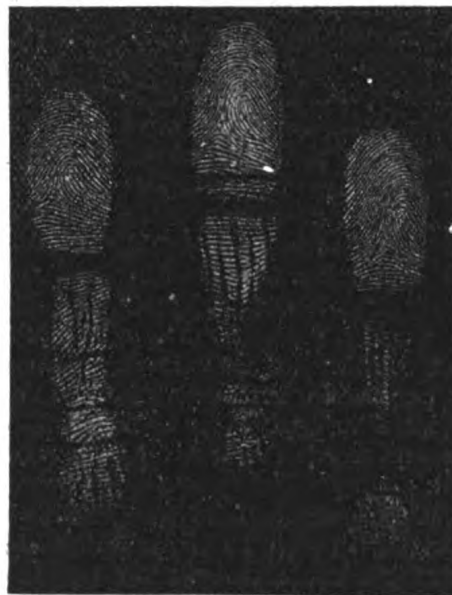


Abb. 2. Fingerabdrücke mit den bei jedem Menschen anders liegenden Tastlinien.

suchung des Raumes und seines Inhalts mit besonderer Sorgfalt vornehmen. Der äußerst seltene Glücksumstand, daß nach dem Mörder kein Mensch mehr am Tatort Fingerspuren hinterlassen haben konnte, mußte voll ausgenutzt werden. Und tatsächlich fand man unter Anwendung geeigneter Entwicklungsverfahren mehrere „latente“ Fingerabdrücke an der Innenseite der Tür und an einem Kasten. Erst nachdem der Erkennungsdienst seine Arbeit getan hatte, wurden die eigentlichen kriminalpolizeilichen Amtshandlungen begonnen, die Leiche vom Polizeiarzt untersucht, photographiert, der inzwischen nach Hause gekommene Untermieter der Toten und die Hausbewohner vernommen, die Presse verständigt usw. Diese Erörterungen wurden einen großen Teil der Nacht hindurch fortgesetzt,

und auch die nächsten Tage und Nächte waren für die Kriminalbeamten eine arbeitsreiche Zeit. Es wurden alle erdenklichen Wege eingeschlagen, den Mord aufzuklären; keiner führte zum Ziel. Da erstattete am 20. Juli der Erkennungsdienst folgende Anzeige:

„Die Mörderin der Beamtenwitwe L. ist von mir in dem hiesigen daktyloplastischen Verzeichnis auf Grund der am Tatort zurückgelassenen Fingerabdrücke in der Schneiderin Marie Müller ermittelt worden.“

Auf diese Müller war durch die bisherigen Ermittlungen nicht der geringste Verdacht gelenkt worden. Sie war eine vollkommen neue Person in dem Drama. Es wurde sofort mit Hochdruck gearbeitet, sie ausfindig zu machen. In der aus der polizeilichen Meldeliste ersichtlichen früheren Wohnung wurde die Spur der Unbekannten, von der man vorläufig nur den Namen und die Fingerabdrücke kannte, aufgenommen. Sie führte auf andere Wohnungen, in denen sie sich die letzte Zeit unangemeldet aufgehalten hatte. Und noch am Abend desselben Tages wurde sie in der J.-Straße aufgegriffen und verhaftet. Sie leugnete die Tat, leugnete, die Ermordete zu kennen, leugnete, je im dem Stadtteil gewesen zu sein, in dem der Mord vorgefallen war. Es konnte ihr zunächst gar nichts nachgewiesen werden, sie blieb aber natürlich trotzdem in Haft, da ja die Fingerabdruckspuren ihre Schuld über jeden Zweifel erhaben machten.

Der Fingerabdruckbogen der Müller — er war gelegentlich einer im Jahre 1913 erfolgten Verhaftung der Müller hergestellt und in die entsprechenden Akten aufgenommen worden — erzählte den Erkennungsdienstbeamten aber noch mehr. Im Mai 1914 war in einem an der Elsterrasse gelegenen Haus eine 86 jährige Greisin tot aufgefunden worden. Der Polizeiarzt hatte eine natürliche Todesursache festgestellt, was ja bei dem hohen Alter naheliegend war. Heindl und die am Tatort anwesenden Kriminalbeamten hatten ihn auf einen roten Streifen am Hals der Toten aufmerksam gemacht. Sie vermuteten darin Drosselungsmerkmale. Er erklärte aber, der blutunterlaufene Strich am Hals sei wohl dadurch entstanden, daß die Leiche längere Zeit mit seitlich gedrücktem Kopf gelegen habe, und daß sich in der so entstandenen Hautfalte das Blut gestaut habe. Die Kriminalpolizei ließ damals auf Grund des ärztlichen Befundes den Fall ruhen. Der Erkennungsdienst hatte aber trotzdem an einem Schrank einige nicht von den Hausbewohnern herrührende Finger-

spuren gesichert und aufbewahrt. Diese wurden nun am 29. Juli aus dem Archiv des Erkennungsdienstes hervorgeholt, und mit dem Abdruckbogen Müller verglichen. Und sie stimmten! Die Müller leugnete natürlich auch jede Beziehung zu diesem zweiten Opfer. Sie blieb bei diesem Leugnen während der ganzen Untersuchungshaft, die bis zum Frühjahr 1915 währte. In diesen dreiviertel Jahren wurden trotz aller Bemühungen der Staatsanwaltschaft und des Untersuchungsrichters keine weiteren stichhaltigen Beweise gegen die Müller erbracht. Es wäre also bei dem Leugnen der Angeklagten an eine Verurteilung nicht zu denken gewesen, wenn nicht die Abdrücke gewesen wären. Diese allein führten zu einem Schuldspruch der Geschworenen und zu einem zweifachen Todesurteil. Ein sonderbares Nachspiel war, daß Heindl, auf dessen Gutachten hin die Verurteilung erfolgt war, von der Verurteilten um die Regelung ihres Nachlasses ersucht wurde. Ein letzter Fluch vom Schafott herab wäre also eigentlich begreiflicher gewesen als dieses Vertrauensvotum.

Der Gewohnheitsverbrecher hat die Gefahr, die für ihn in der neuen Wissenschaft liegt, natürlich längst erkannt. Die Fingerfurchen sind durch kein Mittel, auch nicht durch Verbrennung zu ändern. Dennoch hat man es immer wieder versucht. Glühende Eisen, kochendes Wasser und Öl sind von den Verbrechern angewendet worden, um die verräterische Sprache ihrer Finger undeutlich zu machen. Aber sobald die Wunde heilt, zeigt die neue Haut bis aufs letzte genau die alte Zeichnung wieder. Sie verschwinden nur bei tiefen Wunden, die die Haut völlig zerstören. Es zeigen sich dann aber an solchen Stellen nicht minder charakteristische Narben. Selbst bei Leichen, an denen der Verwesungsprozeß schon weit vorgeschritten ist, sind sie noch deutlich erkennbar und können deshalb zur Feststellung der Persönlichkeit benutzt werden, wie das in Rom 1912 mit der Leiche eines Russen geschah, die 22 Tage in einem Koffer gelegen hatte.

Die Verbrecher höheren Ranges sind daher mehr und mehr dazu übergegangen, mit Handschuhen zu „arbeiten“. Sie müssen dabei aber die große Unbequemlichkeit mit in Kauf nehmen, daß das für sie oft fast unentbehrliche feine Gefühl in den Fingerspitzen stark beeinträchtigt wird. Dazu hilft das Mittel nicht unter allen Umständen. Trotz der Handschuhe, wenn sie nicht aus Gummi oder Leder sind, bleiben bisweilen ausreichende Spuren von Abdrücken zurück. Techniken, die diesem Zwecke

dienen, sind ausgearbeitet und mit Erfolg angewendet worden. Weit gefährlicher ist die Gegenmaßnahme der Verbrecher, die darin besteht, daß in wachsender Zahl Fingerabdrücke gefälscht werden. Mit Hilfe von Formen aus Gipspasten, die man auf Gummistempel überträgt, werden Abdrücke am Ort des Verbrechens zurückgelassen, die die Polizei hinteres Licht führen sollen. Auf diese Gefahr ist man zuerst in Stockholm aufmerksam geworden, wo deutsche Verbrecher mit Gummistempeln, die Fingerabdrücke — natürlich nicht ihre eigenen — zeigten, ertappt wurden.

Der neueste Fortschritt in der Entwicklung der Daktyloskopie bildet nun die „Poroskopie“, das genaue Studium der Poren auf der Haut der Fingerrücken. Diese mikroskopisch unendlich verschiedenen Spuren, die von den Öffnungen der Schweißdrüsen an den Fingerspitzen herrühren, sind durch keinen Gummistempel zu übertragen, und man ist daher mehr und mehr zu ihrer Untersuchung übergegangen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß sie nicht während des Lebens eines Menschen wechseln; sie sind in ihrer Stellung und Form vielmehr bei jedem einzelnen so verschieden und unveränderlich, wie die Linien der Finger selbst. Die Schwierigkeit bei der Untersuchung beruht nur in der unendlichen Kleinheit der Poren; doch sucht man dem durch 16- bis 17fache photographische Vergrößerung abzuweichen.

Wie bereits eingangs erwähnt, bedeutet das Suchen nach einem bestimmten Fingerabdruck häufig eine sehr schwierige Aufgabe, und man hat sich daher in Fachkreisen schon seit längerer Zeit mit dem Gedanken der Vereinfachung und Beschleunigung des polizeilichen Auskunftsverkehrs beschäftigt.

Nach Dr. H. Schneifert (Leiter des Erkennungsdienstes beim Polizeipräsidentium Berlin) weist das bisherige Identifizierungsverfahren vor allem zwei große Nachteile auf: 1. erfordert die Feststellung einer Person auf Grund ihrer Fingerabdrücke, die jetzt das ganz allgemein anerkannte Feststellungshilfsmittel sind, die Überfindung der Originalfingerabdruckkarte an eine, manchmal auch an mehrere Erkennungsdienstzentralen, wo die Persönlichkeit des Festgenommenen durch Vergleichung mit etwa schon vorhandenen Fingerabdrücken in der Hauptsammlung einwandfrei festgestellt werden kann. Dieser Weg, besser gesagt, wohl Umweg, verursachte bisher aber eine Verzögerung der Auskunftserteilung und Verlängerung der Haft, wenn diese nicht zu begründen war. 2. ist das

Sammelmaterial der einzelnen Erkennungsämter keineswegs einheitlich und gleichwertig, denn stets wird eine Sammlung Fingerabdruckarten von einer Anzahl gewerbmäßiger Verbrecher enthalten, die in der Sammlung einer anderen Zentrale fehlen, so daß in solchen Fällen langwierige Umfragen an mehrere Zentralstellen notwendig werden.

Nun ist es nach jahrelangen Versuchen dem dänischen Polizeiinspektor Haakon Jörgensen gelungen, ein brauchbares Signalement des Fingerabdrucks zu finden. Um einen Fingerabdruckbogen (mit den zehn Fingerabdrücken eines Menschen) aus einer Hauptsammlung herauszufinden, wird unter Beachtung der vor kommenden Muster eine sogenannte Klassifikationsformel gebildet, die teils aus Buchstaben, teils aus Zahlen besteht und den Beamten in die Lage versetzt, nach dieser Formel eine ganz bestimmte Untergruppe der Sammlung in den Kreis seiner vergleichenden Tätigkeit zu ziehen. Diese Formeln sind also nur summarisch gebildet und haben keinen, auf einen einzigen Menschen allein zutreffenden Unterscheidungs Wert. Jörgensen hat mit seinem neuen System aber diesen wichtigen Schritt vorwärts getan und bildete individuelle Klassifikationsformeln, die jeweils nur auf einen ganz bestimmten Menschen passen und ebenso sicher zur Identifizierung führen, wie die vor Augen gelegte Originalfingerabdruckkarte. Um dieses Ziel zu erreichen, hat Jörgensen dem bisher summarischen Klassifikationssystem noch sogenannte „Detail- und Notabeneformeln“ angegliedert, die es ermöglichen, einzelne Fingerabdrücke der (10 Fingerabdrücke enthaltenden) F.A.-Karte so genau zu beschreiben, daß sie nach dieser Beschreibung aus einer Gruppe von summarisch geordneten ähnlichen Klassifikationsformeln unbedingt sicher herausgefunden werden müssen.

Eine solche Klassifikationsformel lautet z. B.: 33 533 34 556 222½ 14. 15. 18. 17. 5. 00 062. 33. 9 4/5. 074. X 3—64. 1 2/3. 9 4/5. 1/3 1. 3— 73. 6 5/4 41. 10 149.

Die ersten zehn Ziffern bedeuten die Muster in den zehn Fingern, die nächsten vier Ziffern (222½) geben an, daß in den Schlingenmustern der Zeige- und Mittelfinger zwischen dem innern und äußern Terminus mehr als 9 Papillarlinien liegen; die weiteren vier Zahlen (14. 15. 18. 17.) geben die Zahl der Papillarlinien in vier Fingern der rechten Hand, genau ausgerechnet, an. Hier auf folgt eine Detailformel des 5. Fingers (d. i. des rechten Daumens),

dessen Muster nach dem (nur daktyloskopisch vorgelassenen verständlich zu machenden) Verfahren von Jørgensen eine genaue und zuverlässige Beschreibung der Merkmale der Papillari-
linien des rechten Daumens erfährt. Schließlich besagen die letzten fünf Ziffern (10 149), daß im zehnten Finger, d. i. der linke Daumen, an einer ganz bestimmten Stelle ein bestimmtes Merkmal auftritt.

Der große Vorteil eines solchen Verfahrens, das bereits zahlreiche daktyloskopische Sachverständige des In- und Auslandes als brauchbar und in der Praxis durchführbar anerkannt haben, erhellt sogleich, wenn darauf hingewiesen wird, daß hiermit ein neues Verständigungsmittel nicht nur zwischen den einheimischen, sondern vor allem auch zwischen den internationalen Polizeizentralen geschaffen worden ist. Das ganze Steckbriefverfahren, das heute noch mit dürftigen Personenbeschreibungen und ungenügenden Abbildungen auszukommen versucht, wird durch Heranziehung des besten und sichersten Erkennungsmittels, nämlich der Fingerabdrücke nach den Jørgensen'schen Formeln, auf eine neue Grundlage gestellt werden können. Einen weiteren ganz bedeutenden Vorteil besitzt dieses neue Verfahren auch insofern, als hiermit gleichzeitig auch der Weg zum Telegraphieren der Fingerabdrücke oder der telephonischen Verständigung zwischen einzelnen Polizeiamtern über die Identität der aufgenommenen Fingerabdrücke eines Festgenommenen mit einer etwa in der Polizeizentrale vorhandenen Fingerabdruckkarte geebnet ist. Jørgensen hat im September 1922 bei der Vorführung seines neuen Verfahrens gelegentlich des internationalen Kongresses der Polizeichefs in Newyork einen durchschlagenden Erfolg erzielt, und sein Verfahren ist unmittelbar darauf bei verschiedenen amerikanischen Polizeibehörden eingeführt worden. Auch in Europa dürfte in absehbarer Zeit die Einführung dieses neuen Verfahrens zu erwarten sein.

Immer mehr sind die Gerichte in den verschiedensten Ländern dazu übergegangen, die Nachweise der Daktyloskopie als vollgültige Zeugnisse anzusehen, und zahlreiche Verurteilungen sind auf solcher Grundlage schon erfolgt. Der moderne Kriminalist arbeitet also mit den Methoden wissenschaftlich genauer Beobachtungen, mit Mikroskopie und Kamera, und es liegt freilich

dabei die Gefahr vor, daß darüber die an und für sich unentbehrlichen psychologischen Gesichtspunkte¹ über Gebühr vernachlässigt werden.

Eine weitere Verwendung finden die Fingerabdrücke als „Unterschrift“. Sie ist sogar noch älter als die auf kriminalistischem Gebiete. Schon im fünften Jahrhundert bedienten sich die Chinesen ihrer, und es wäre wohl auch bei uns in bestimmten Fällen zweckmäßig, wenn die Fingerabdrücke als „Unterschrift“ bei wichtigen Urkunden, Schecks, Wechseln, Originalbildern, Pässen, Testamenten usw. rechtsgültig würden. In Rumänien z. B. muß bei der Unterzeichnung der Zivilstandsurkunden neben die Unterschrift der Fingerabdruck dessen gesetzt werden, der die Anmeldung zum Register bewirkt. Auf den Philippinen haben die Amerikaner für Schreibunkundige Eingeborene eingeführt, zum Schutze gegen Mißbrauch in ihren Sparkassenbüchern ihren Fingerabdruck abzuzeichnen.

Amerikanische Banken, die mit Einwanderern zu tun haben, von denen viele Schreibunkundig sind, haben zur Feststellung der Persönlichkeit ihrer Kunden Fingerabdrücke verwendet und damit Betrügereien erfolgreich gesteuert. Die New Yorker Banken lassen sich auch sonst neben der Unterschrift Fingerabdrücke geben. Auch die deutsche Sparkasse in Brooklyn hat dieses Verfahren angenommen, ebenso der Schatzmeister von Milwaukee. In der neuesten Zeit sind auch einzelne deutsche Banken und Sparkassen, meist in Großstädten, zu diesem System übergegangen.

Wenn man erwägt, wieviele Tausende von Betrügereien alljährlich mit gefälschten Unterschriften begangen werden, wie leicht selbst die Geschicktesten und Vorsichtigsten durch eine meisterhaft ausgeführte Fälschung getäuscht werden, so verdient der Gedanke, Fingerabdrücke auf wichtigen Urkunden neben der Unterschrift zur Feststellung der Persönlichkeit des Unterzeichners einzuführen, wohl Beachtung, mag er auch, wie alles Neue, zunächst nur Ablehnung erfahren. Wenn allgemein bekannt würde, daß Schriftstücke in dieser Weise gegen Fälschungen geschützt werden können, so würde das auf der anderen Seite den Anreiz zu Fälschungen vermindern, weil die Gefahr der Entdeckung größer wäre und sich Fingerabdrücke nicht wie Unterschriften nachmachen lassen.

¹ Vergl. dazu den Aufsatz „Die Entlarbung der Schuldigen durch den psychologischen Versuch“ im *Archiv für Kriminalanthropologie* 1916, S. 283 u. f.

Das norddeutsche Alluvium nach den neuesten Funden.

von H. Philippen.

Den umfangreichen Bemühungen hervorragender Forscher ist es nach langen Arbeiten zu verdanken, daß wir über viele wichtige Fragen der Geologie, über die verschiedenen Zeitabschnitte der Erdgeschichte und der Formationen

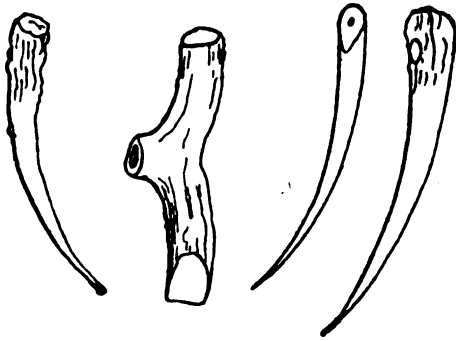


Abb. 1. Gade, Nadel, Axt und Dolch aus Hirschgeweihen aus der Anschlußschicht im Hafen von Flensburg.

einigermaßen aufgeklärt sind. Merkwürdigerweise ist es gerade die jüngste Bildung der Erde, die Zeit der Gegenwart oder des Alluviums, wo bisher manche Frage offen bleiben mußte, wenigstens was die Bildungen in Norddeutschland an den Küsten der Nord- und Ostsee betraf. Wohl war zur Klarstellung die Erforschung des Alluviums von allen Seiten in Angriff genommen. Die Botaniker hatten entsprechend dem allmählichen Klimawechsel von der Eiszeit bis zur Gegenwart aus den Ablagerungen in den Mooren verschiedene Floren gefunden, so daß sie von einer Dryaszeit, Birkenzeit, Föhren-

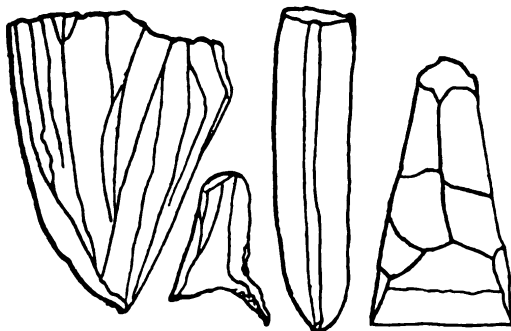


Abb. 2. Feuersteingeräte, Schelbspalter, Messer, Bohrer und Spaltblock aus den Anschlußschichten des Flensburger Hafens.

Eichen- und Buchenzeit reden konnten. Betrafen diese pflanzenhistorischen Entwicklungen mehr das Binnenland, so wollte der Geologe am Strande zwei Landhebungen und zwei Land-senkungen nach der Eiszeit erkennen, nämlich

die 1. Senkung, die Goldienzeit, die 1. Hebung, die Anschlußzeit, die 2. Senkung, die Vitorinazeit und die 2. Hebung, die als Rhazzeit bis in die Gegenwart dauert. Außerdem glaubte man an der Hand der vorgeschichtlichen Altertümer die vorgeschichtlichen Kulturabschnitte in die ältere Steinzeit bis 5000 v. Chr., die jüngere neolithische Steinzeit bis 2000 v. Chr., die Bronzezeit bis 500 v. Chr. und die Abschnitte der Eisenzeit bis 1000 n. Chr. einteilen zu können. Es scheint, wenn man die verschiedenen Funde oder Beobachtungen von einem Orte nach diesen Gesichtspunkten betrachtet, daß man gar wohl Zeit oder Alter feststellen könnte. Und dennoch herrschte in vielen Fragen Unklarheit, die erst durch umfangreiche Arbeiten in den letzten Jahren mehr und mehr schwand.

Die ersten Funde von grundlegender Wichtigkeit machte man im Kieler Hafen bei den

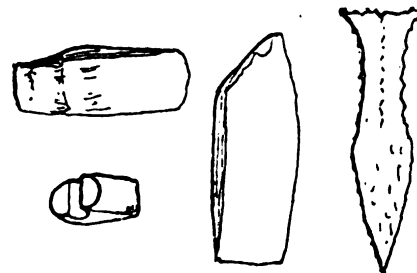


Abb. 3. Steingeräte, Flintdolch, Flintaxt, Diorithhammer, zerbrochen, Diorithhammer aus den subrezentgen Schichten des Flensburger Hafens.

Ausbaggerungen vor der früheren kaiserlichen Werft, wo man in einer Tiefe von 14,10 m unter dem Wasserspiegel eine Schicht von Baldtorf fand und darin und darunter eine reiche Sammlung der verschiedensten Geräte aus Hirschgeweihen und Feuerstein, alle in primitivster Form. Aus Hirschgeweihen waren Axten, Spaten, Dolche, Harpunen, Pfriemen, Haden usw. gearbeitet, an einfachen Feuersteingeräten fand man Späne, Schaber, Reile, Flintblöcke, auch Scherben von Gefäßen. Sogar drei menschliche Schädeldecken kamen ans Tageslicht, die sich durch eigenartig flache Stirn und stark vorspringende Augenbrauenwülste auszeichneten. Die verschiedenen Knochenreste stammten nach Dr. Zimmermann von Dorsch, Schwan, Hund, Wildschwein, Edelhirsch, Elch, Auerochse, Urrind und Pferd. Die botanische Untersuchung der Moorschicht von Prof. Dr. Weber in Bremen ermög-

lichte genaue Schlüsse auf die Landveränderungen und somit auch auf die Zeit der alten Ansiedlung. Es wurden allein 170 Pflanzenarten im Torf festgestellt, darunter die Waldbäume: Birke, Erle, Esche, Haselnuß, Eiche, Föhre und Linde. Er kam zu dem Schluß, daß die Ansiedlung älter ist als die große Bodensenkung der Vitorinazeit. Sie bestand, als noch der ganze Innenteil der Kieler Föhrde vom Meere frei war, und der Boden wenigstens 14,10 m höher lag als jetzt. Ob die Ansiedlung bis in die Zeit reichte, wo noch die ganze Ostsee ein Süßwasserbecken war, also bis in die Anschlusszeit, läßt sich so ohne weiteres nicht sagen. Wenn man aber als Grenze zwi-

eine Talsenkung in der Mitte trocken lag, diese aber eine Kette von Süßwasserseen war, die durch kleine Bächlein miteinander und ebenfalls mit dem ehemaligen Süßwasserbecken der Ostsee in Verbindung standen. Die Gewässer waren umsäumt mit einem Wald von Birken, Erlen und Weiden, und weiter auf den Höhen wuchsen Nadelhölzer, einige Eichen und Buchen. An den Ufern lagen die Ansiedlungen, die der älteren Steinzeit angehörten. Nach den Waldbäumen würde die Zeit in die Birken- und Föhrenzeit und nach der Bodenhöhe in die Anschlusszeit fallen. Die Anschlusschnecke, das Leitfossil dieser Zeit, ist allerdings nicht in den Ablagerungen gefunden worden, aber alle andern Merkmale stimmen zusammen.

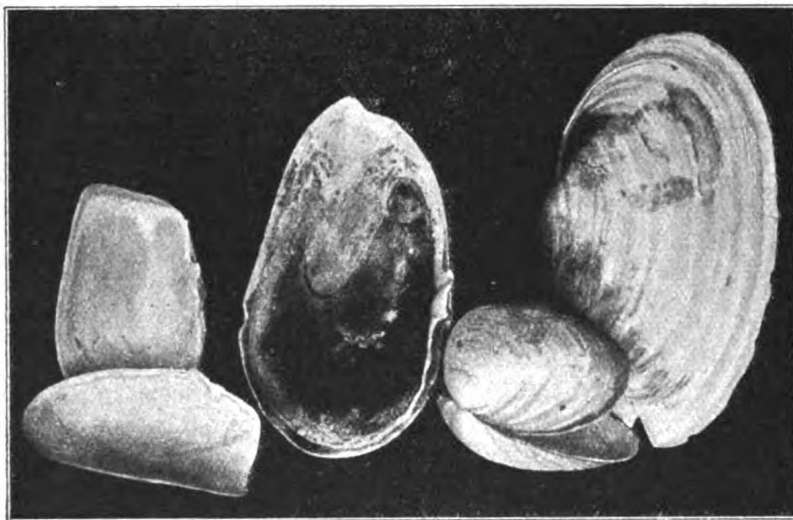


Abb. 4. Klaffmuscheln, *Mya arenaria* und *M. truncata*, erstere Leitmuschel der Bronzezeit.

schen Anschluß- und Vitorinazeit nicht allein den Durchbruch nach der Nordsee ansieht, sondern auch die Senkung des Bodens bis zur Tiefe, so daß das ehemalige Süßwasserbecken der Ostsee so ziemlich den Umfang der jetzigen Ostsee hatte, dann darf man die Zeit ruhig Anschlusszeit nennen und nicht Prälitorina, wie Dr. Weber es tat.

In ähnlicher Weise wie bei Kiel hat man später auch anderswo bei Baggerungen in bedeutender Tiefe eine Torfschicht mit einfachen Werkzeugen gefunden, namentlich aber in der Flensburger Föhrde von Sonderburg bis zum Innenhafen bei Flensburg. Die Funde dort gleichen denen von Kiel vollständig. Aus den Ergebnissen der Flensburger Funde kann man schließen, daß der Boden damals wenigstens 20 m höher lag als jetzt, die tiefe Föhrde bis auf

haben mögen; als Waffe waren sie kaum schwer genug, als Art nicht scharf genug, und Bodenbearbeitung gab es nicht. Die abgeschnittenen geraden Sprossen wurden angespißt und fanden wohl als Dolch oder Lanzenspitze Verwendung. Die gebogenen Sprossen wurden teilweise sorgfältig geglättet, durchlocht und dann als Hacke, Nadel oder dergl. gebraucht. Die Feuersteingeräte (Abb. 2) sind dieselben, wie man sie überall aus der älteren neolithischen Steinzeit kennt: Schaber, Messer, Bohrer und fogen. Scheibenspalter. Die Gefäßscherben deuten auf ziemlich große, roh gebrannte Gefäße ohne Stehfläche hin, da man sie an einer Schnur trug oder in den weichen Sand stellte. Von den Wohnungen weiß man nichts; bei Sonderburg hat man in dessen Reste von Pfahlbauten entdeckt. Die zahlreichen gefundenen Knochen von Jagdtieren ver-

Besonders interessant sind die Gerätfunde. Die Gerätschaften aus Hirschgeweih (Abb. 1) waren durchweg nach demselben Muster hergestellt. Eine Stange war beiderseits von einem Sproß mit Hilfe eines Feuersteinmessers etwas eingeschnitten, dann abgebrochen, das eine Ende durch Schleifen auf einem Stein mit einer Schneide versehen, dann an der Stelle des abgeschnittenen Sproßes durchbohrt. Der Stielrest, der vielfach noch im Bohrloch steckte, war aus Eichenholz. Rätselhaft ist es, wozu solche Geräte dient

weisen auf die Hauptbeschäftigung der Bewohner. Am zahlreichsten sind Hirschknochen. Die Röhrenknochen sind fast immer des Markes wegen aufgeschlagen. Wahrscheinlich fing man die Jagdtiere in Fanggruben.

Von den Pflanzenresten fallen neben den Holzresten von Birken und Eichen bei Flensburg besonders die wundervoll erhaltenen Baumschwämme auf, so der Feuerschwamm *Polyporus fomentarius*, der auf Birken wuchs, und der unechte Feuerschwamm *Polyporus igniarius*. Eigenartig, daß die Schwämme widerstandsfähiger waren als das Holz, auf dem sie wuchsen. Sehr gut und zahlreich erhalten sind Haselnüsse, und zwar in der langen und in der runden Art. Schon damals hatten die Nüsse, genau wie heute, unter zahlreichen Feinden zu leiden; taube, eingeschrumpfte Schalen weisen auf Pilze hin; die Tätigkeit des Haselnußrüßelfäfers, *Balanus*, ist zu erkennen, besonders häufig aber fanden sich von Mäusen und Eichhörnchen angenagte Früchte. Eichen und Buchedern sind selten, Buchenholz ist bisher nicht gefunden worden, sodaß man annehmen kann, daß Buchen sehr selten gewesen sind.

Gegen Schluß der Anchlusszeit werden die Bewohner nach und nach gezwungen worden sein, ihre Wohnungen in der Niederung zu verlassen und sichere Höhen aufzusuchen. Fast scheint es, daß sie oft schon lange vor der Gefahr fortzogen, vielleicht sogar fluchtähnlich, alles in Stich lassend; denn die Hirschgeweihstücke sind vielfach ungleich gut erhalten, die eine Hälfte vom Liegen im Boden frisch und gut, die andere aber, die den Witterungseinflüssen von oben ausgesetzt war, angegriffen und stark verwittert. Bei der späteren Bodensenkung wurde alles bald mit Wasser und Sand bedeckt und blieb so im damaligen Zustand tadellos erhalten.

Die zweite Bodensenkung erreichte in der Vitorinazeit ihr Maximum. Dadurch entstand die Ostsee; ihr Wasser brandete überall gegen die Küsten wie heute, aber das tiefere Wasser war unruhiger und schuf die Steilküsten, die noch jetzt die Ostsee umsäumen. Gewiß bringen auch noch gegenwärtig Sturmfluten Landveränderungen, aber die Hauptgestalt der Ostseeküste wurde

doch in der Vitorinazeit geschaffen. Die Ablagerungen aus jener Zeit liegen natürlich zur Hauptsache auf dem Meeresboden, teilweise mehrere Meter unter dem jetzigen Meeresboden, aber über den Festlandsablagerungen der Anschlusszeit. Nur sehr selten ist man in der Lage, eine Vitorinaablagerung direkt untersuchen zu können, wie es im Sommer 1922 in Flensburg bei Anlage des Freihafens möglich war. Man hatte hier, um Baupläge zu gewinnen, einen Teil des Hafenbedens zugeschüttet, dann aber



Abb. 5. Rote Myabank im Watt bei Föhr.

durch Handarbeit einen Kanal ausgeschachtet, der reichlich 2 m tiefer geführt wurde als der Meeresboden im Hafen. Hierbei wurden die Vitorinaschichten angeschnitten, und es war möglich, sie eingehend zu untersuchen. Unter dem Meeresboden der Gegenwart mit Schalen von *Mya* (Abb. 4) und *Mytilus* begann in einer Tiefe von nur einem halben Meter die Vitorinaablagerung. Gewaltige Mengen von Herzmuscheln, *Cardium edule*, bedeutend größer, als man sie jetzt lebend in Ost- und Nordsee findet, kamen zutage,

vermischt mit Uferschnecken, *Litorina*, deren Schalen fast alle von einem kleinen Wurm, dem Zwölffhörchen, *Dodecaceraea concharum*, angefressen waren, der gegenwärtig noch in der Nordsee, nicht aber mehr in der Ostsee lebt, dann die Schalen der *Nassa reticulata* und endlich der Hauptleitmuscheln, der Austern, *Ostraea edule*, und der Teppichmuschel, *Tapes aureus*.

Der Artenreichtum der in den Litorinaschichten gefundenen Schnecken und Muscheln ist freilich nicht sehr groß, er reicht aber aus, um die Verhältnisse des Litorinameeres einigermaßen kennen zu lernen. Sie entsprechen keinem Teile der Ostsee mehr, haben aber mit den tiefen Wattenströmen der Nordsee die größte Ähnlichkeit, wenngleich hier die *Tapes aureus* auch fehlt und durch die ähnliche *T. decussata* ersetzt wird. Größere Artenauswahl findet man in den Röt-

Aus den Litorinaschichten kamen durch die Baggararbeiten noch manche andere interessante Funde ans Tageslicht. Zuerst wurde ein Schädelfragment vom Sattelrobber, *Phoca grönlandica*, geborgen, später ein gleiches Stück, das dieselben Verletzungen zeigt, also annehmen läßt, daß der grönländische Seehund damals hier allgemein nicht selten gejagt wurde. Ein dritter vollständiger Schädel wurde durch die Unvorsichtigkeit eines Arbeiters vernichtet. Diese Funde von Sattelrobber sind übrigens die ersten aus Deutschland; aus Skandinavien und Dänemark liegen bisher acht vor. Ebenso wertvoll waren Überreste eines Delphins, noch interessanter die eines Zahnwals. Man fand zerstreut mehrere Wirbel, einen Zwischenwirbel, Rippenstücke und einen Zahn. Es läßt sich mit Sicherheit darauf schließen, daß das betreffende Tier,

Geol. Alter	Geol. Einteilung	Paläobotanische Einteilung	Prähistorische Einteilung		Zeit	Rasse
Alluvium	1. Senkung, Goldbienenzeit	Lundrenflora	Ältere neolithische Steinzeit	Anschlußzeit, Maglemosestufe	?	Nordgermanische Rasse.
	1. Hebung, Anschlußzeit	Birkenzeit		Abfallhaufen	?	
	2. Senkung, Litorinazeit	Eichenzeit	Jüngere neolithische Steinzeit		5000 – 2000 v. Chr. Geb.	
	2. Hebung, Myazeit	Buchenzzeit	Bronzezeit		2000 – 500 v. Chr. Geb.	
			Eisenzeit		500 v. Chr. bis 1000 nach Chr. Geb.	
			Geschichtl. Zeit		1000 n. Chr. Geb.	

fenmöbblingern oder Abfallhaufen aus jener Zeit, von denen in der Nähe der Flensburger Föhrde eine ganze Anzahl liegen¹. In einem Abfallhaufen wurden allein über 20 Arten festgestellt. Die schleswig-holsteinischen Abfallhaufen enthalten fast niemals Geräte, wie die dänischen, die übrigens viel größer sind. Dagegen findet man in den dänischen Häufen dieselben Feuersteingeräte, namentlich die bekannten Scheibenspalter, wie bei Flensburg in den Anschlußschichten. Prof. Dr. Wülf in Kiel schließt daraus, daß hier die Senkung viel später erfolgte als im Norden, daß hier also noch die Anschlußzeit war, als dort schon die Litorinazeit eingeseht hatte. Die Litorinazeit hat also dort auch viel länger gedauert, woraus man sich die gewaltigen Umlänge der dänischen Abfallhaufen erklären kann.

¹ Vergl. dazu meinen Aufsatz „Müchenaabfälle an der Nordsee“ im *Mosmos-Gandweiser* 1915, S. 55.

wenn auch nicht gejagt und erlegt, so doch verwertet worden ist. Geräte aus Walfischknochen kennt man aus einem weit jüngeren Abfallhaufen von Föhr an der Nordsee. Leider konnte bei Flensburg nicht das ganze Gelände abgebagert werden, sonst wären gewiß noch manche andere Funde aufgetaucht.

Die Landtiere waren dieselben wie in der Anschlußzeit; zum ersten Mal traten aber Rehe vom Reh auf, das in dieser Zeit einwanderte. Von Pflanzen wurden Eichenholz, Buchedern und Haselnüsse gefunden.

Nach einer neuen Bodenhebung nahm der Salzgehalt der Ostsee ab, die Leitmuscheln der Litorinazeit, namentlich Auster, *Tapes* und *Rassa* starben aus, und es begann damit die letzte Periode der Erdgeschichte. Die Litorinazeit umfaßt also die Zeit der tiefsten Senkung des Ostseebeckens, in

der die Nordseeconchylien in das Ostseebecken wanderten, bis zur Hebung, die eine Entsalzung bedeutete. Die Paläobotanik rechnet zu dieser Zeit die Eichenzeit und den Beginn der Buchenzeit, die Prähistorie die Zeit der Abfallhaufen, also die letzte Periode der älteren neolithischen Steinzeit und den Anfang der jüngeren neolithischen Steinzeit, der Zeit der höherliegenden, der letzten Zeit.

Während des letzten Zeitabschnittes wanderte die weiße Massmuschel, *Mya arenaria*, in die Ostsee ein; man nennt danach diese Periode der Hebung die *Mya*-zeit. Woher es kam, daß sie nicht schon früher eingewandert ist, zumal sie doch schon lange die Nordsee bewohnte, ist nicht festgestellt; man sucht sie jedenfalls in den Litorinaschichten vergebens. Gegenwärtig kommen in der Ostsee, also in den sogen. rezenten Schichten, nur kleine Schalen vor; sie erreichen bei weitem nicht die Größe wie in den Schichten zwischen den Litorina- und oberen *Mya*-schichten, den subrezentem, in denen sie ebenso wie die Cardienuschalen an Größe mit den Nordseeuschalen (Abb. 5) wetteifern. Dagegen hat die Niesmuschel bedeutend an Größe zugenommen. Neu aus dem Norden eingewandert sind *Cyprina* und *Astarte*. Auf dem Festlande wurde nach und nach die Buche der herrschende Baum, wie er es bis zur Gegenwart geblieben ist.

Der hohe Wasserstand der Litorinazeit hatte an vielen Stellen steile Ufer geschaffen. Nach dem Heben des Bodens kamen die abgestürzten Erdmassen als weite Vorländereien oder als flacher Vorstrand wieder frei. So kann man es sich erklären, daß die Sandschichten über der

Litorinaabildung an Stellen 4—5 m dick sind. — Aber auch in diesen Schichten sind wichtige Funde gemacht worden. So brachte die Baggermaschine mehrere schöne Geräte aus der jüngeren neolithischen Steinzeit (Abb. 3) mit herauf, u. a. einen schön bearbeiteten Flintdolch, der deutlich erkennen läßt, daß er ehemals ein breites Blatt hatte, das nach dem Abbrechen umgearbeitet worden ist; ferner fand man Bruchstücke von geschliffenen Feuersteinägten, geschliffenen durchbohrten und undurchbohrten Dioritägten, Tonfiguren. Es gibt für diese Funde nur eine Erklärung: Sie müssen von Pfahlbauten stammen, die der Steinzeitmensch in das nicht sehr tiefe Meer baute; und in der Tat tauchten beim Baggern an Stellen starke Stämme von Eichen und Birken auf, die wohl von solchen Bauten herrühren mochten. Die genaue Lage war freilich nicht festzustellen, da sie aus einer Tiefe von 6 m, allein 4—5 m unter dem Meeresboden, heraufgebracht wurden. Auch ein hölzerner Griff von einem Dolch oder Bronzeschwert wurde geborgen.

Diese Funde zeigen, daß die jüngere Periode der neolithischen Steinzeit von der Grenze der Litorinazeit bis in die *Mya*-zeit gereicht hat, wohin denn auch die Bronzezeit und die folgenden Abschnitte der Vorzeit gerechnet werden müssen. Manche Fragen über das Alluvium harren freilich noch der Antwort; aber die letzten Untersuchungen und Funde haben unsere Erkenntnis doch gewaltig gefördert und uns einen großen Schritt vorwärts gebracht. Hoffentlich liegt die Zeit nicht mehr fern, wo alle Fragen über die jüngste Periode unserer Erde restlos geklärt sind.

Haben Gerüchte einen Kern?

(Ein Versuch.)

Von Cornel Schmitt.

Wir haben es alle miterlebt, daß während des Krieges, besonders am Anfang, wo das ganze Volk in seinen tiefsten Tiefen aufgewühlt war, ein Gerücht das andere schlug. Die Millionen-Autos, der Fall Belforts usw. — mit unglaublicher Schnelligkeit flogen diese Gerüchte durchs Land.

Man nimmt man allgemein an, daß ein Gerücht irgendeinen wahren Kern enthalten muß, daß es nicht sozusagen aus dem Finger gesogen sein könne. Gegen diese Annahme sprechen Versuche, wie ich einen mit meinen Schülern

anstellte. Ich wollte sehen, in welcher Form eine Erzählung, die schnell in der Klasse von Mund zu Mund weiterläuft, beim Letzten ankommt, besonders ob sich aus des Letzten Erzählung noch der wahre Kern herauschälen läßt.

Die im Nachfolgenden wiedergegebenen Sätze enthalten einen von mir etwas gefürzten Kriminalfall, der sich Mitte Februar 1921 bei München abspielte und der von der Bayer. Staatszeitung erstmals gebracht worden war.

1. Die Frau eines Kommerzienrates
2. in Bogenhausen bei München

3. erhielt einen Brief
4. mit der Unterschrift „Die schwarze Hand“.
5. Es wurde gefordert, am Sonntag
6. abends
7. sieben Uhr
8. an der Umfriedigung der Villa
9. 50 000 M zu hinterlegen,
10. widrigenfalls die Villa angezündet
11. oder eins der Kinder umgebracht würde.
12. Die Frau verständigte die Polizei.
13. Diese umstellte die Villa.
14. In der Dunkelheit stieg ein Mann über den Zaun.
15. Die Frau händigte ihm ein Paket aus.
16. Da rief ein Polizist: „Hände hoch“!
17. Der Erpresser flüchtete
18. und verschwand im Nachbargarten.
19. Mit Hilfe eines Polizeihundes fand man ihn dort versteckt.
20. Es war ein Schreiner,
21. zwanzig Jahr alt.
22. Er hieß Jos. Fürbacher. — — —

Die Jungen traten nach dem Alphabet an. Dem Schüler Nr. 1 las ich die Erzählung langsam vor. Er war beauftragt, sie dem 2. Schüler in gleicher Weise zu übermitteln, dann sofort in das nebenanliegende Klassenzimmer zurückzukehren und dort die Erzählung in der Weise, wie er sie gehört hatte, schriftlich niederzulegen. Die Schüler waren beauftragt, deutlich und langsam die Erzählung weiterzugeben, nicht zu wiederholen, keine Notizen beim Anhören zu machen und schriftliche Darstellung mit Namen und Reihenfolge zu versehen. So durchlief die Geschichte 14 Stellen, und sämtliche 14 Aufzeichnungen waren in 35 Minuten in meinen Händen.

Nun sollte man meinen, die Geschichte hätte wenig Änderungen erfahren, zumal kaum 1/2 Minute Pause zwischen Anhören und Niederschreiben eingeschoben war, und die Versuchspersonen gleichmäßig vorgebildete Schüler waren, fast übereinstimmend in einem Alter, in dem das Gedächtnis außerordentlich leistungsfähig ist. Dazu ein Stoff, der solcher Jugend liegt.

Aber welche Überraschung!

Schüler Nr. 14 berichtet:

„Eine Frau von Pappenhäusen wollte einem schwarzen Mann Geld geben. Sie brauchte dazu einen andern Mann, der ihr das Geld lieh. Als nun der schwarze Mann zu diesem Mann kam, war dieser schon über den Zaun gestiegen.“

Was ist von dem Original geblieben? Eine Frau, ein Mann, Geld, ein Zaun. Das ist der „Kern“ der Erzählung. Sie ist zur Un-

kenntlichkeit verstümmelt durch Verallgemeinerungen (eine Frau, Geld), Hörfehler (Pappenhäusen), Kürzungen (siehe ursprünglichen Umfang), Verwechslungen (die schwarze Hand, der schwarze Mann), Verdrehungen (Geld geben, Geld leihen).

Es war nun hochinteressant, den Ursachen dieser Entstellungen nachzuspüren.

Zu Punkt 1. Die Frau eines Kommerzienrates wird bereits in der 2. Aussage zu einer Willensbesitzerin, in der 3. zu einer Frau und läuft in dieser Verallgemeinerung bis zum 14. durch. In der Erzählung tritt nur einmal der Titel in Verbindung mit dem Wort Frau, die ganz allgemeine Form Frau aber zweimal auf; „Villa“ sogar dreimal.

Zu Punkt 2. Aus dem Bogenhausen wird infolge eines Hörfehlers gleich am Anfang Bogenhausen, an der 3. Stelle, vielleicht durch schlechte Aussprache, Pappenhäusen. Der 9. Schüler verschweigt diesen Namen in seiner schriftlichen Darstellung, muß ihn aber doch mündlich weitergegeben haben, sonst könnte unmöglich der Ortsname wieder weiterlaufen. Er hält sich ohne Veränderung bis zum Schluß. (Pappenhäusen ist ein den Schülern völlig unbekannter Ortsname.)

Zu Punkt 3. Die Tatsache, daß der Erpresser mit einem Brief arbeitete, wird vom 9. Schüler unterdrückt und verschwindet von da.

Zu Punkt 4. Die Unterschrift des Briefes „schwarze Hand“ wird vom 3. Schüler in „der schwarze Mann“ umgewandelt. Dieser Schüler hatte — wie nachträglich festgestellt wurde — von „der schwarzen Hand“ noch nie gehört, dieser so beliebten erdichteten Erpresser-Organisation. Diese Einführung des schwarzen Mannes ist jedoch nicht auf sein Konto zu setzen. Die Unterschrift „der schwarze Mann“ spukt noch weiter, bis der erwähnte Schüler 9 sie gleichzeitig mit dem ganzen Brief (Punkt 3) unterschlägt. Aber wenn nun auch die romanhafte Unterschrift des Briefes verschwunden ist, der schwarze Mann spukt weiter.

Zu Punkt 5, 6, 7. Die Zeitangaben spielen die untergeordnetste Rolle. Schon der erste Schüler unterschlägt die Stundenangabe und verlegt die Sache auf den nächsten Abend. In der zweiten Stelle wird „heute nachts“ daraus. Der 5. Schüler vergißt sämtliche Zeitangaben. Schüler 3 vergißt, ähnlich wie Schüler 9, eine Angabe aufzuschreiben, hat sie aber wohl mündlich weitergegeben.

Zu Punkt 8 und 9. Die Angaben, „an der Umfriedigung der Villa 50 000 M zu hinter-

legen“, wurden ganz unglaublich entstellt. Schon der erste ändert; statt an der Umfriedigung bringt er „in der Umfriedigung“. Der zweite weiß mit dieser Ortsangabe natürlich nichts anzufangen und läßt sie weg. Es bleibt „hinterlegen“. Dafür setzt er ein: „In dem Briefe stand, er (der Erpresser) würde heute nacht an den Gartenzaun kommen, hier soll sie ihm das Geld überreichen.“ Der dritte setzt „im Garten hinterlegen“. Er hat ja gehört, daß der Mann über den Zaun gestiegen war, um ein Paket in Empfang zu nehmen. Aber er vergißt doch, von dieser Paketübergabe dem Nachmann Mitteilung zu machen. — 50 000 M legt man so ohne weiteres nicht nieder. In dem Kopfe des vierten mag darum die Vorstellung von einer Umhüllung mitgespielt haben. Er spricht von einem Brief mit 50 000 M Inhalt, den die Frau im Garten heute nacht hinterlassen soll. Der fünfte kommt aus einem mir völlig unverständlichen Grunde zur Annahme, die 50 000 M müßten im Garten vergraben werden, und zwar in Gegenwart des schwarzen Mannes, der den Brief geschrieben hat. Der sechste, ein mit gutem Hausverstand begabter Schüler, reimt sich zusammen, der schwarze Mann habe wohl die Absicht gehabt, das Eingraben zu erspähen. Er spricht gar nicht mehr vom Vergraben, sondern vom Verstecken. „Dabei merkte die Frau, daß jemand im Garten ist.“ Der siebte unterschlägt das Verstecken der 50 000 M im Garten. Er läßt die Frau aus mir unbekannten Gründen „den Brief in den Garten tragen. Da war der schwarze Mann da. Nun verklagte die Frau den Mann.“ Nun? Also nicht nach Erhalt des Briefes verständigt sie die Polizei, sondern sie „verklagt“ ihn jetzt, weil der schwarze Mann im Garten ist. Also nicht wegen Erpressung, sondern wegen Hausfriedensbruchs! Diese allmähliche Verschiebung tritt ein, seit der fünfte die zweifache Drohung im Brief nicht mehr weitergegeben hat. Der achte weiß mit dem Brief nichts anzufangen und läßt ihn weg. Sein Hauptfehler ist aber, daß er nicht mehr vom Hausgarten der Frau, sondern von irgend „einem Garten“ spricht, wo die 50 000 M vergraben werden sollen. Der Garten kann also weit entfernt sein, er gehört auch nicht der Frau. Es ist immerhin eine starke Zumutung für eine Frau, 50 000 M zu vergraben irgendwo in einem fremden Garten. So braut sich im Kopf des neunten die Sache in der Weise zusammen: „Eine Frau hat einem Mann den Auftrag gegeben, einen Schatz im Garten zu verbergen vor dem schwarzen Mann.“

Man beachte: einen Schatz zu verbergen!

Durch acht Stellen hat sich die Summe von 50 000 M glatt gehalten (Punkt 9); nun ist unter dem Einfluß des Wortes vergraben ein Schatz daraus geworden.

Auch der zehnte redet wieder vom Vergraben „vor dem schwarzen Mann“, wenn auch inzwischen aus dem Schatz eine Summe Geldes geworden ist. Was heißt „vor dem schwarzen Mann“? Wohl Vorsorge, daß die Summe Geldes ihm nicht in die Hände fällt. Damit wäre die Angabe des ursprünglichen Verichts glatt auf den Kopf gestellt.

Wie der erste die Sache völlig ins Gegenteil verkehrt, soll im Wortlaut wiedergegeben werden. Er hörte die Erzählung des zehnten:

„Eine Frau v. Babenhausen hat einem Manne den Auftrag gegeben, eine bestimmte Summe Geldes vor dem schwarzen Mann in einem Garten zu vergraben. Als der Mann in den Garten kam, war der schwarze Mann schon darin.“

Daraus machte der erste:

„Eine Frau v. Pappenhausen wollte eine Summe Geld einem schwarzen Mann geben. Sie gab das Geld einem andern Mann, der sollte es ihm geben. Jetzt ist der Mann in den Hof des schwarzen Mannes über die Mauer gestiegen, und wie er darüber war, war der schwarze Mann fort.“

Beim zwölften wird aus dem Übermittler ein „jemand“: „Dazu brauchte sie jemand. Als dieser aber kam, war der schwarze Mann schon längst über dem Zaun drüben.“

Der dreizehnte berichtet getreulich, was er gehört, dem vierzehnten. Dieser ändert nochmals ab: „Sie brauchte dazu einen andern Mann, der ihr das Geld lieh.“

So ist aus einer mit furchtbaren Drohungen verknüpften Erpressungsgeschichte ein einfaches Geldgeschäft geworden: Die Frau will dem schwarzen Mann aus einer Geldverlegenheit helfen, muß sich aber das Geld von einem Dritten erst leihen.

Diese Umgestaltung der Tatsachen verursacht der fünfte Schüler, den wir schon als den Erfinder des Gerüchtes von den vergrabenen 50 000 M kennengelernt haben (Punkt 8), der auch die Zeitangaben (Punkt 5 u. 6) unterschlagen hat. Seine Gedächtnisschwäche spielt ihm aber den größten Streich, als er die Drohungen (Punkt 10 u. 11) weiterzugeben vergißt. Diese Angaben durchlaufen nur vier Stellen und verändern sich doch.

Punkt 12 u. 13. Die Verständigung der

Polizei und das Umstellen der Villa machten keine wesentlichen Änderungen durch. Solange eben der Fall strafbar bleibt (Erpressung), solange kann logischerweise von der Polizei, von der Gendarmerie, vom Verklagen gesprochen werden. Das änderte sich aber schon beim 9. Schüler, der nicht mehr von der Verständigung der Polizei redet, aber sie doch noch den Garten umstellen läßt, denn der schwarze Mann ist doch drinnen, vor dem ja der Schatz verborgen werden soll. Diese Mitteilung gibt noch der zehnte weiter. Aber der berüchtigte elfte, unter dessen Händen aus dem Kriminalfall eine Art Geldpump wird, kann daran nichts Strafwürdiges finden, und die Tätigkeit der Polizei, die sich nur noch in der Umstellung des Gartens äußerte, findet ein Ende.

Mehr Interesse darf der Punkt 14 beanspruchen. „In der Dunkelheit stieg ein Mann über den Zaun.“ Es wird gruselig. Schon der erste phantasiert hinzu; er sieht einen „verkleideten“ Mann beim Übersteigen. Unter dem Einfluß der mißverstandenen Unterschrift des Briefes, „die schwarze Hand“, wird beim zweiten ein schwarzer Mann daraus, beim dritten ist's ein Räuber, dem die Mitternacht die geeignetste Zeit für sein Handwerk dünkt. Der vierte Schüler vergißt die Mitteilung, daß der schwarze Mann über den Zaun steigt, er flüchtet aber nach dem Anruf der Polizei über die Gartenmauer. Also muß er doch drinnen gewesen sein. So konstruiert der bekannte fünfte. Und da sich in seinem Hirne eingenistet hat, die 50 000 M mußten im Garten vergraben werden, so schreibt er: „Der schwarze Mann war in dem Garten, wo das Geld vergraben werden sollte.“ Während der sechste sich vorsichtig ausdrückt: „Sie merkte, daß jemand im Garten ist“, steht es für den siebten bis zum zehnten fest, daß der schwarze Mann „schon da war“. Der mehrfach genannte elfte, der die Polizei nicht mehr benötigt, weil für ihn der Erpresserfall erledigt ist, läßt seltsamerweise den Auftrag der Frau, dem schwarzen Mann Geld zu geben, in der Weise ausführen, daß er den Übermittler des Geldes nicht durch die Türe ins Haus des schwarzen Mannes treten läßt, sondern er läßt ihn über die Mauer in den Hof steigen. Da „war der schwarze Mann fort“. Aus dieser Schlußbemerkung macht der zwölfte: „Der schwarze Mann war schon längst (!) über dem Zaun drüben“ (Mauer = Zaun), was dann beim letzten Schüler anlangt. Eine kleine Erinnerung an den Kriminalfall scheint noch in diesem Übersteigen enthalten zu sein.

Zu Punkt 15. „Die Frau händigte ihm ein

Paket aus.“ Das wird nur vom ersten weitergegeben. Der zweite scheint die Finte der Polizei nicht erfaßt zu haben. Er läßt die Aussage fort.

Punkt 16. „Da rief ein Polizist: „Hände hoch!““ gelangt bis zum vierten Schüler. Der uns schon bekannte vergeßliche fünfte Schüler findet dies nicht erwähnenswert.

Punkt 17, 18 und 19, d. h. die Flucht des Erpressers, sein Versteck und seine Verhaftung mit Hilfe eines Polizeihundes, sollen gleichzeitig betrachtet werden. Sie gelangen unverändert nur bis zum zweiten. Der dritte läßt den Dieb über den Zaun springen und ins nächste Dorf flüchten, wohin er mit einem Polizeihund verfolgt wird. Beim vierten ist aus dem Zaun eine Mauer geworden. Nach längerer Verfolgung wurde er dort (im nächsten Dorf) aufgefangen. Der Polizeihund ist also schon verlorengegangen. Da der fünfte ja die den Kriminalfall so verschärfenden Drohungen mit Mord und Brand vergessen hat, dichtet er dem schwarzen Mann einen großen Gleichmut nach begangener Tat an: „Er ging davon.“ Beim siebten ist daraus bereits „er kam davon“ geworden, aber „im nächsten Dorf wurde er wieder gefangen“. Man glaubt, ein leichtes Bedauern aus den Worten herausklingen zu hören. Der achte weiß — vielleicht gerade deshalb — überhaupt nichts mehr von seiner Gefangennahme zu melden! Der neunte unterdrückt die Tatsache, daß die Polizei von der Frau benachrichtigt worden ist. Natürlich, warum sollte sie das auch tun, wo sie einen Schatz im Garten verbergen will vor dem schwarzen Mann? Aber „die Gendarmen umstellten den Garten“. War's Zufall? Haben sie dem schwarzen Mann aus einem ganz andern Grund nachgespürt und ihn nun hier endlich entdeckt? Genug, „der schwarze Mann sprang über den Zaun und ging davon“. Der zehnte erzählt noch, daß der Garten von der Gendarmerie umstellt worden ist, und fügt hinzu: „Der schwarze Mann sprang dann über den Gartenzaun.“ Der berüchtigte elfte braucht aus dem früher ausgeführten Grund keine Polizei und Gendarmerie. Er läßt den Übermittler auf seltsame Weise über die Mauer hinübersteigen und das Geld in den Hof hineintragen (!), aber „da war der schwarze Mann fort“. Dies klingt fast bedauernd! Die Übermittlung dauerte anscheinend dem schwarzen Mann in der Ansicht des zwölften und dreizehnten zu lange. Sie schrieben: „Als aber letzterer (der Überbringer) kam, war der schwarze Mann schon längst über dem Zaun drüben,“ und: „Bis nun dieser zu dem schwarzen Mann kam, war dieser über dem

Baun davon.“ Der vierzehnte mag vielleicht darüber nachgegrübelt haben, warum die Überbringung des Geldes soviel Zeit erforderte. Deshalb: „Sie (die Frau) brauchte dazu einen andern Mann, der ihr das Geld lieh. Als nun der schwarze Mann zu diesem Mann kam, war dieser schon über den Baun gestiegen.“

Punkt 20, 21, 22, die Personalien des Täters, beanspruchen wenig Interesse, was aus der Übersicht hervorgeht. Der Name Fürbacher wird sofort vom ersten in Hübner, einem hier oft vorkommenden Namen, umgewandelt, der den gleichen Vokal enthält. Der neunte unterschlägt auch diesen Namen, sodaß der Täter nunmehr als namenloser schwarzer Mann weiter bis zum Schlusse in der Erzählung umherirrt. —

Kann man nach solchem Durchdenken die Einzelangaben des vierzehnten „eine Frau, ein Mann, Geld, ein Baun“ noch als den Kern der ehemaligen Erzählung ansprechen? Ich glaube, das entschieden verneinen zu müssen. Der Inhalt ist nicht nur zerpfückt und unkenntlich geworden, er ist sogar ins Gegenteil verkehrt. Und wenn wir den Ursachen nochmals nachgehen, finden wir, daß an drei Stellen sich der Bruch vollzogen hat. Beim fünften, neunten und elften. Es dürfte darum angezeigt sein, über die Psyche dieser drei Schüler weitere Angaben zu machen.

Ich führe diese Klasse als Deutsch-, Naturgeschichts- und Gefangslehrer. Da ich fast den gesamten Naturgeschichtsunterricht im Freien verbringe, wo ja viel besser Gelegenheit gegeben ist, die Seelen der Schüler kennenzulernen, kann ich diese Angaben leicht machen.

Zunächst die Noten, die sich die drei Jungen selbst ausstellen:

Namengebächtnis:	normal	=	5.	Schüler
	schlecht	=	9.	„
	schlecht	=	11.	„
Zeitgebächtnis:	gut	=	5.	„
	normal	=	9.	„
	schlecht	=	11.	„
Ortsgebächtnis:	gut	=	5.	„
	gut	=	9.	„
	sehr gut	=	11.	„

Als Lehrer kann ich dem im allgemeinen beistimmen.

Um so mehr muß die übergroße Vergeßlichkeit des 5. Schülers, der das heillose Durcheinander in die Sache bringt, auffallen. Er stammt aus einer sehr kinderreichen Bahnbeamtenfamilie, ist körperlich für seine 15¼ Jahre stark zurückgeblieben, normal veranlagt, überarbeitet, da er jeden Tag sehr früh auf-

stehen muß, um mit der Eisenbahn zur Schule zu fahren. Er hat langsame Auffassungsgabe, ist herzlich phantasielos, was sich besonders in seinen Aufsätzen kundtut, hat normale Sprachfertigkeit, ist sonst ein ganz guter Beobachter auf den Ausflügen und würde am liebsten Jäger werden.

Der 9. Schüler entstammt einer Bauernfamilie, ist 15¾ Jahre alt, groß, gesund, recht mittelmäßig veranlagt, hat langsame Auffassung und ist ein ungeschickter Aufsatzmacher; seine schriftlichen Arbeiten zeichnen sich stets durch große Realität aus, der Stil ist ganz ungelent, noch mehr läßt seine Sprachfertigkeit zu wünschen übrig. Seine Beobachtungsgabe ist wie seine Auffassungsgabe mehr als mittelmäßig.

Der 11. Schüler ist der Sohn eines Kaufmanns, galt bisher als Tunichtgut. Ist ein Wildling in jeder Beziehung, aber von durchaus gutem Charakter, 15½ Jahre alt, groß, kräftig entwickelt, halb Sportsmensch, halb Naturstreuner. Er fällt im Unterricht durch seine vom Normalen abweichende Frage- und Denkweise auf, kommt z. B. bei Bildbesprechungen auf die verschrobensten Ideen, die er hartnäckig verteidigt. Seine Sprechart ist stets dialektisch gefärbt, sein Stil kraus wie seine Denkart. Er nimmt alles oberflächlich, beobachtet viel, aber etwas oberflächlich, liebt Indianer- und Kriegsgeschichten, wie auch Kriminalgeschichten. „Alle Indianergeschichten sind schön,“ gesteht er lächelnd. „Ich schau nicht nach, wie der Titel heißt.“ Die liebsten Bücher, die er bis jetzt gelesen hat, sind „Der Bierherr von Erfurt“ von Münchgesang, „Ben Hur“ von Wallace, „Mit Lasso und Kriegsglente“ von Sealsfield.

Sämtlichen Schülern wurden unmittelbar nach dem Einreichen des letztenzettels der ursprüngliche Text und die letzte Aussage vorgelesen. Dann verlangte ich, sie sollten jetzt das Original schriftlich wiedergeben.

Dabei zeigte sich, daß der 5. Schüler wieder sämtliche Zeitangaben, dazu den Namen des Verbrechers vergißt.

Der 9. Schüler hastet immer noch an seinen Irrtümern, die sich in seinem Hirn festgesetzt haben. Er redet von einer Frau (!) in Pappenhausen (!), von einem schwarzen Mann (!), vom Berbergen (!) der 50 000 M. „Die Polizei hörte es“ (!). Daß der Erpreßer entdeckt wurde, unterschlägt er vollständig, ebenso dessen Beruf, Alter, Name (!).

Der 11. Schüler unterschlägt den Ortsnamen Bogenhausen, die Zeitangabe „abends“, die Drohung, die Villa anzubrennen, die Benach-

richtigung der Polizei und das Alter des Erpressers. Er macht aus der Briefunterschrift eine Überschrift, aus 50 000 M eine Summe, läßt die Frau statt eines Paketes „das Geld“ aushändigen, läßt den Erpresser sich in einem Winkel verstecken, weiß nichts mehr vom Polizeihund zu berichten, nennt nicht den Beruf des Verbrechers, bezeichnet ihn in einer moralischen Aufwallung als einen fremden Schuft und erfindet noch zum Schluß einen völlig fremden Namen, der keine Ähnlichkeit mit dem des Originals besitzt: Johann Heybacher.

Es ist wirklich erstaunlich, wie die Charakteristiken mit den Aussagen der drei Schüler übereinstimmen! — — —

Wenn ich das Ergebnis zusammenfassen soll, so möchte ich sagen:

1. Das Auffallendste an dem Versuch ist die von Stufe zu Stufe zunehmende Kürzung.
2. Am nebensächlichsten werden die Zeitangaben behandelt.
3. Es ist die Sucht zu beobachten, fortlaufend zu verallgemeinern (Kommerzienratsfrau, Willenbesitzerin, eine Frau).
4. Von einer Aussage zur andern finden sich in den allermeisten Fällen Gedankenbrücken, auf die ich schon aufmerksam gemacht habe.
5. Die Verkürzung ins Gegenteil ist auf das Konto der Bergfälligkeit zu setzen, wodurch Unverständlichkeiten auftreten, die
6. wiederum Phantasiezusätze hervorrufen und die Verwirrung vervollständigen. —

Der Versuch krankt an dem Ubel, daß nur gleichartige Versuchspersonen tätig waren, die überdies wußten, daß es sich um einen Versuch handelte, und denen zum Inhalt die persönliche Stellungnahme fehlte. Man stelle sich vor, die Erzählung wäre im Lauf einiger Tage, von Mund zu Mund auf der Straße gewandert von alt zu jung, von Mann zu Frau, von Ungebildet zu Gebildet, von Freund zu Feind der besprochenen Personen, sie hätte höchst wahrscheinlich noch ein anderes Gesicht am Schlusse erhalten; obwohl es ein starkes Stück ist, daß ein solch krasser Kriminalfall in eine harmlose Geldgeschichte umgedeutet werden konnte. Für gewöhnlich wird doch gerade die Sache aufgebauscht, und aus einer Mücke ein Elefant gemacht.

Aber lehrreich ist der Versuch wenigstens für mich als Lehrer. Bei Disziplinarfällen werde ich nicht gleich eine falsche Schüleraussage als bewußte Lüge verdammen. Ich werde nachspüren, wie der Schüler zu seiner irrigen Aussage kommen konnte, indem ich sie rückwärts verfolge.

Jedenfalls ist es schon eine höchst bedenkliche Erscheinung, daß ein Personennamen eingeschmuggelt werden konnte, der mit der Sache gar nichts zu tun hatte. Auch die Täuschungen, die bei Orts- und Zeitangaben mitunterlaufen sind, sind bezeichnend. Am meisten aber, daß Hauptsachen, wie die beiden Drohungen, die der Erpresser seinem Brief beifügte, spurlos verschwinden konnten.

Gleichzeitig mit diesem Versuch wurde in den zwei andern Klassen unserer Schule derselbe Versuch vorgenommen.

Der 16. Schüler der 3. Klasse (16 Jahre alte Jungen) brachte folgende Aussage zu Papier: „Es war einmal eine alte Kommerzienrätin. Diese ging über Land und hatte 150 000 M. Sie wurde von Räubern überfallen und schickte ein Paket fort.“

Der 16. Schüler der 1. Klasse (14 Jahre alte Jungen) schrieb:

„Es war einmal eine Kommerzienrätin. Diese konnte ihr Haus nicht bezahlen. Es wurden ihr zwei Bettel geschickt. Auf dem ersten stand: ‚Wenn Sie Ihr Haus nicht bezahlt, wird es von Soldaten umstellt.‘ Auf dem andern stand: ‚Ihr Haus wird von jetzt ab von Soldaten umstellt.‘“

Es wäre natürlich auch sehr interessant, wie es zu diesen Aussagen kommen konnte. Aber der Raummangel verbietet dies hier.

Die 1. Klasse, die jüngste, hat im wesentlichen bei der Wiedergabe noch die meiste Ähnlichkeit mit dem Original erreicht; hier könnte allenfalls von dem „Kern des Gerüchts“ gesprochen werden.

Bedeutend mehr weicht das Endergebnis der 3. Klasse von der Ersterzählung ab. Aber was der letzte Schüler der 2. Klasse zu berichten weiß, das kann in keiner Weise als „Kern des Gerüchts“ bezeichnet werden.

Vielleicht ist dieser Unterschied im Ergebnis darauf zurückzuführen, daß die Mehrzahl der Schüler der 2. Klasse sich im Entwicklungsalter befindet. Alle drei Ergebnisse stimmen aber darin überein:

1. Die Aussagen verkürzen sich von Stufe zu Stufe.
2. Der Vorgang wird nicht aufgebauscht.

Nachschrift der Schriftleitung. Diese Untersuchung ist an und für sich sehr lehrreich und namentlich für die Psychologie der Kinder-Auffassung bezeichnend. Man darf aber die Schlussfolgerungen daraus nicht zu sehr verallgemeinern. Wenn man einen Vorfall in wenigen Sätzen, die 22 tatsächliche Angaben enthalten, Erwachsenen erzählt, so wird man auch die Erfahrung machen, daß beim Weiter-

erzählen eine ganze Anzahl dieser Angaben verschwindet. In vorliegendem Falle ist den Schülern die eigentliche Grundlage, die versuchte Erpressung, nicht besonders hervorgehoben worden. Die Knaben haben denn auch bei ihrer mangelnden Weltkenntnis die Pointe der Geschichte gar nicht erfaßt, und infolgedessen ist bei der mündlichen Weitergabe die Sache vollständig verdreht worden, sodaß am Schluß eigentlich nur noch ein paar Außerlichkeiten übrig bleiben. Daß der Vorgang nicht aufgebauscht wurde, obgleich sonst die jugendliche Phantasie leicht zu Übertreibungen neigt, erklärt sich aus der Tatsache, daß die Knaben die ganze Geschichte in ihrem Untergrund und ihrem Zusammenhang überhaupt nicht verstanden haben.

Es wäre natürlich unrichtig, aus diesem Versuche zu schließen, daß Gerüchte keinen Kern haben. Man kann im Gegenteil behaupten, daß Gerüchte stets irgendeinen Kern haben, wenn auch dieser Kern vielleicht falsch ist, d. h. das Gerücht auf einer Erfindung, einer Verwechslung, Übertreibung usw. beruht. Ein bezeichnendes Beispiel erzählt Léon Gautier in seinem Werk über die französischen Epen. Während der Belagerung von Paris 1871 verbreitete sich eines Tages in der Stadt das Gerücht, die Truppen hätten einen Ausfall gemacht, einen großen Sieg über die Deutschen errungen und brächten unzählige Gefangene mit. An dem ganzen Gerücht war weiter nichts wahr, als daß die Truppen zwar einen Ausfall gemacht, aber zurückgeschlagen worden waren und einen deutschen Vorposten als Gefangenen mitbrachten. Hier lag lediglich eine mündliche Verbreitung vor, bei der die Kriegspolizei an der maßlosen Übertreibung schuld war. Gautier erwähnt den Fall, um zu zeigen, wie Legenden entstehen können, die im Laufe der Zeit den Stoff zu einer

Heldenjage wie dem Rolandslied abgeben. Handelt es sich um Nachrichten, die durch die Presse verbreitet werden, so geschieht die Ausschmückung und Übertreibung teils aus journalistischer Gewohnheit, teils aus politischer Absicht. Ein bezeichnendes Beispiel findet sich z. B. in dem Werk von E. Kellen, *Die Presse als Verleumderin* (S. 15). Ein anderer Fall ist folgender: In Essen war in einem einzelnen Betrieb der Krupp'schen Fabrik ein Ausstand ausgebrochen, der aber nach wenigen Stunden beigelegt war. Die Nachricht machte die Reise um die ganze Welt, und im Krupp'schen Nachrichtenbureau wurden die darauf bezüglichen Ausschnitte gesammelt und zusammengestellt. Bei der Weiterverbreitung der Nachricht wurde schon beim Überschreiten der Reichsgrenze die Tatsache, daß es sich nur um einen von vielen Betrieben handelte, unterdrückt. Man ließ gleich 100 000 Mann streiken, und bis die Nachricht an den Mississippi und nach Australien gekommen war, war eine Revolution in ganz Deutschland ausgebrochen. Hier lag natürlich eine absichtliche Aufbauschung vor.

Man könnte den Schmitt'schen Versuch in einer anderen Form wiederholen: Man erzähle den Kindern eine ungewöhnliche Geschichte, und zwar so, daß sie sie auch wirklich verstehen. Dann lasse man ihnen Zeit, sie gleichsam geistig zu verarbeiten und lasse sie sie vielleicht erst nach 8 oder 14 Tagen niederschreiben. Dann wird man die Erfahrung machen, daß der Bericht sich im ganzen nicht verkürzt, sondern eher erweitert. Allerdings würde man das, was E. Schmitt feststellen wollte, nicht erreichen, aber doch die Wahrheit des alten Spruches erkennen: *Fama crescit eundo* (das Gerücht wächst mit seiner Verbreitung).

Der Liebhaber-Radioverkehr.

von J. Lügelsburger.

Es klingt geradezu wie ein Märchen, wenn wir hören, wie weit sich in Amerika und in England der Radioverkehr im Privatleben eingebürgert hat, während in Deutschland und andern Ländern bisher der private Radioverkehr amtlich untersagt war. Da es sich um eine wichtige technische Neuerung handelt, die vielleicht viel schneller, als man ahnt, dieselbe Bedeutung erlangen kann, wie der telegraphische und der telephonische Verkehr, dürfte es angebracht sein, einmal die bisherige Entwicklung und den jetzigen Stand darzulegen und zu zeigen, was die Radio-Liebhaber erstreben und was sie wohl zu erreichen hoffen dürfen.

Der drahtlose Verkehr beruht auf einer deutschen Erfindung, denn es war der deutsche Physiker Herz, der die grundlegende Entdeckung über die Möglichkeit der Verwendung elektrischer Wellen für eine drahtlose Nachrichtenübermittlung machte. Allerdings kam die Erfindung geraume Zeit nur in wissenschaftlichen Labora-

torien zur Anwendung, und erst als es dem Italiener Marconi gelang, ihre praktische Verwertbarkeit nachzuweisen, war die drahtlose Telegraphie geboren. Dank einer Erfindung des dänischen Forschers Poulsen konnte dann auch die drahtlose Telephonie verwirklicht werden. Man kann jetzt Telegramme um die Welt senden und Funkprüche über den Ozean telephonieren, — alles ohne Draht. Das sind Fortschritte, unvergleichlich größer, als es früher die Kunst war, den Draht zum Telegraphieren oder Telephonieren zu benutzen.

Nun wird vielleicht der Leser fragen: „Was hat das mit Liebhaberkunst zu tun? Telegraph und Telephon sind Staats Einrichtungen, und da wird der drahtlose Verkehr erst recht nicht als eine Liebhaberei gelten können.“ So lange freilich der Funkverkehr nur durch große Stationen mit mächtigen Antennen betrieben werden konnte, war er als bloße Liebhaberei natürlich ausgeschlossen; aber auf diesem

Gebiete vollzogen sich die neuen Erfindungen so schnell, daß bald Apparate erdacht wurden, die auch der einfache Privatmann in seinem Hause aufstellen kann, um damit Nachrichten aus der Ferne aufzunehmen und unter Umständen auch (wenn auch naturgemäß in einem viel engeren Bereich als die großen Stationen) weiter zu verbreiten.

Da nun in den Vereinigten Staaten von Nordamerika Telegraphie und Telephonie nicht wie bei uns Staatsmonopole sind, so entstand in den letzten Jahren dort ein förmlicher Radiosport, der unter dem Namen Broadcast („Breitwurf“) in aller Munde ist. Dort ist jedermann

wurde. Als die Amerikaner drahtlos einen Bericht über den Verlauf des Wettkampfs einschließlich der Glockenzeichen und des Beifalls am Schluß der einzelnen Runden hören konnten, da begeisterte sich alle Welt für diese Erfindung — und jeder wollte natürlich einen solchen Apparat in seinem Hause haben. Auf diese Nachfrage wartete nur die Radio-Industrie: Sie hatte jetzt alle Hände voll zu tun, ja es bedurfte zeitweilig einer wirklichen Protektion, um überhaupt einen Apparat zu erhalten!

Heute wird in den Vereinigten Staaten die Zahl der privaten Empfangsstationen auf über 1 Million geschätzt, und da Hunderte von

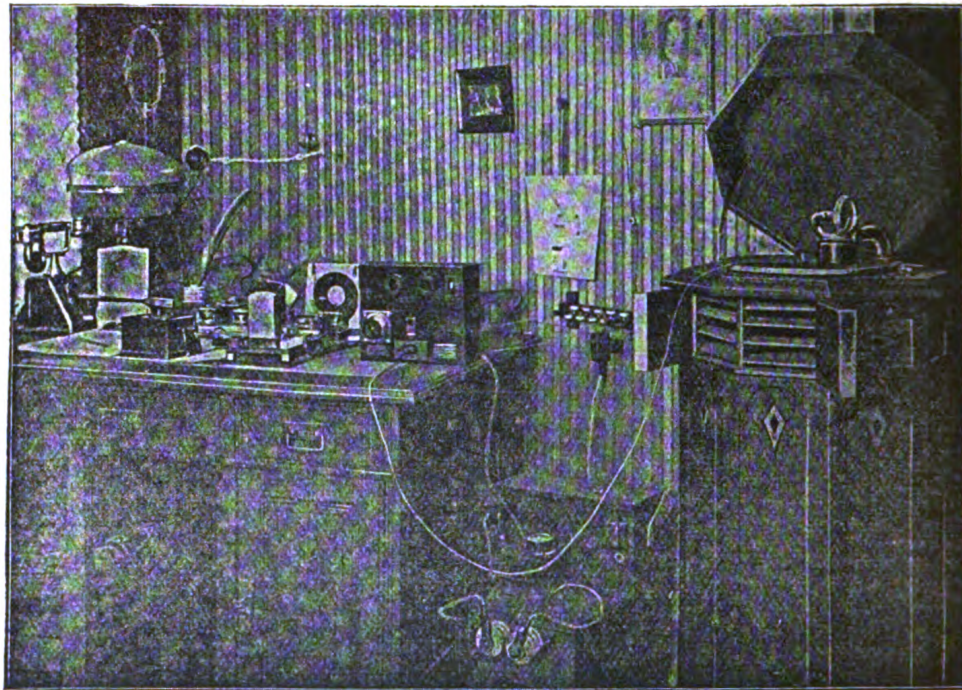


Abb. 1. Empfangsstelle eines Berliner Liebhabersfunkers. Das Grammophon wird als Lautsprecher benutzt.

berechtigt, Radio-Empfänger aufzustellen und die ihm erreichbaren Sender abzu hören. Das taten anfänglich nur Freunde physikalischer Versuche; aber schon 1921 wurde in Pittsburg eine Station für Wellentelephonie errichtet, die in regelmäßigen Zwischenräumen Konzerte drahtlos verbreitete! In Europa erfuhr man zwar davon, sah es aber als eine jener amerikanischen Besonderlichkeiten an, an denen die Neue Welt ja nicht arm ist. Auch in Amerika selbst zog die Bewegung einstweilen noch keine weiteren Kreise, bis die Erfindung für einzelne sensationelle Ereignisse, wie z. B. den berühmten Boxkampf Carpentier-Dempsey in New Jersey, ausgenutzt

Fabriken an der Arbeit sind, die immer noch gewaltige Nachfrage zu befriedigen, so glaubt man, daß binnen wenigen Monaten die Zahl sich auf 2 Millionen vermehrt haben wird; dann würde also jeder 40. Amerikaner und jede 6. Familie im Besitz eines Radioempfängers sein! Die Zahl der Sendestationen beträgt etwa 35 000, doch sind dies meistens kleine Liebhaberstationen von geringer Reichweite. Immerhin gibt es auch einige Hundert größere Stationen (sogen. Broadcast-Stationen), die von der beteiligten Industrie betrieben werden und meist das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten als Sendebereich beherrschen. Die Nachrichten, die die Stationen ringsum ausbreiten, ähnlich wie

der Säemann den Samen (daher der Name „Breitwurf“), sind sehr verschiedener Art: Vorerst Berichte über Börsenkurse, die Tagespreise der wichtigsten Waren und die Gestaltung des Wetters, sodann wichtige politische Meldungen, Sportberichte, Zeitangaben usw. Ferner gibt es besondere Abonnements für Unterhaltung: Man kann Konzerte, Vorträge, politische Reden, Predigten usw. hören. Für Kinder wird ein eigener Stoff, Belehrung und Erbauung, in Form von Märchen und sonstigen Erzählungen geboten. Durch Einstellen auf eine bestimmte Wellenlänge hat man eine beliebige Auswahl. Im übrigen kennt ja die Radio-Industrie den Geschmack des Publikums, und in Amerika weiß man ohnehin, was der Yankee wünscht.

In den Vereinigten Staaten liegen die verwendeten Wellenlängen im allgemeinen zwischen 260 und 450 m; der Energieaufwand in der Antenne beträgt 0,5 bis 1 KW.¹ Durch die Wahl verschiedener Wellenlängen ist dafür gesorgt, daß die gleichzeitig gebenden Sender sich nicht stören und von den Zuhörern je nach Wunsch gehört werden können oder nicht. Allerdings sind Störungen nicht selten, weil die vielen Liebhabersender oft dazwischensinken. Sie sollen zwar nach den bestehenden Vorschriften nur mit Wellen von 200 bis 300 m arbeiten, aber sie haben meist keinen Wellenmesser und halten daher vielfach ihren Wellenbereich nicht ein. Dieser Nachteil macht sich so sehr bemerkbar, daß man neuerdings nach einem Genehmigungszwang und einer scharfen staatlichen Oberaufsicht (wenigstens über die Senderanlagen) ruft, während vorher die völlige Freiheit auch des Sendeverkehrs als das Ideal des Radiosportes galt. Das Ganze wird nämlich in Amerika mit demselben Eifer betrieben, wie irgend ein paßender Sport, und da ein Empfänger wie ein Sender sich zu den mannigfachen Versuchen, namentlich auch zur Erprobung selbstgefertigter Apparate oder einzelner Teile eignet, so ist es eben begreiflich, daß man von einem Radiosporte spricht.

Auch bei uns darf man wohl auf eine sehr große Teilnahme rechnen, wenn es den vielen Radiofreunden und allen, die es noch werden können, einmal gestattet sein wird, sich zu betätigen. Und dazu bietet sich überall die Gelegenheit, denn ob man in der Stadt oder auf

dem Lande, auf einem Berge oder im Tale, auf freiem Felde oder im tiefsten Waldbesbüsch sich befindet, überall wird man von den Wellen erreicht, die die großen Radio-Sendestationen des Inlandes wie des Auslandes ausstrahlen, über alle Landesgrenzen hinweg, durch alle Mauern und verschlossenen Türen hindurch. Überall sind die von diesen Wellen getragenen Nachrichten vernehmbar, — wenn man einen geeigneten Empfangsapparat besitzt.

Dieser Apparat gleicht äußerlich einem kleinen Kästchen (Abb. 1), das man auf jedem Tisch oder auf dem Fensterbrett aufstellen kann. Dazu gehören zwei Batterien zur Lieferung des Betriebsstroms, zwei Fernhörer, an einem feder-



Abb. 2. Kopffernhörer für drahtlosen Sprachempfang.

den, über den Kopf zu legenden Stahlband (Abb. 2), und die Antenne, ein einfaches Drahtgebilde, das die Aufgabe hat, die Wellen dem Hörer zu entnehmen (Abb. 3). Mit einem solchen Apparat lassen sich Nachrichten aus mehreren hundert Kilometern Entfernung aufangen, und zwar nicht nur die in Morsezeichen gegebenen Telegramme, von denen allerdings für den Liebhaber nur die Wettervoraussagen und Zeitzeichen von Wichtigkeit sind, sondern auch alle telephonischen Darbietungen, wie Börsenberichte, Kurse, Tagespreise, Musik, politische Nachrichten, Vorlesungen und Vorträge der verschiedensten Art, die tagaus, tagein in erstaunlicher Fülle von allen Seiten dargeboten werden. Wer eine Sendestation in größerer Nähe hat — etwa in

¹ Für nähere Unterrichtung über das Technische und die Entwicklungsgeschichte der Radioapparate sei auf Hanns Guntber, Radiotechnik; Hanns Guntber, Radiosport (Beide Frankfurter Verlagshandlung, Stuttgart) und Hanns Guntber, Wellentelegraphie, bezw. umfassender Hanns Guntber, Elektrotechnik für Alle (diese beiden Verlag Dietz u. Co., Stuttgart) hingewiesen.

einem Umkreis von 20 bis 30 km —, kann sogar mit einem noch einfacheren Detektor-Empfänger auskommen, bei dem er nicht einmal eine Stromquelle braucht. Umgekehrt ist es möglich, die Reichweite eines Apparates der erstgenannten Art durch Zuschaltung besonderer Verstärker nahezu beliebig zu erhöhen, so daß man dann selbst von jenseits des Ozeans empfangen kann. Die Probe auf dieses Beispiel ist im Laufe des vergangenen Frühjahrs mehrfach gemacht wor-



Abb. 3. Hochantenne auf einem Mietshaus in Berlin.

den, u. a. durch den Versuch von 324 amerikanischen Sendestationen, Radiokonzerte für Europa zu geben. Nach den vorliegenden Nachrichten wurden fast 100 Sender in England und Frankreich wie in der Schweiz gehört. Selbstverständlich müssen diese Sender auch in Deutschland vernommen worden sein. Daß niemand darüber berichtet hat, liegt wohl hauptsächlich daran, daß in Deutschland damals noch keine privaten Empfangsstationen bestanden.

Die deutschen Radiofreunde beginnen jetzt sich zu organisieren, und auch die in Deutschland sehr hochstehende Radio-Industrie, die sich zu einer sehr großen Leistungsfähigkeit für den inländischen wie für den ausländischen Markt entwickeln könnte, will natürlich nicht länger in der Ungewißheit bleiben. In England kann jedermann für jährlich 10 Schilling die Erlaubnis zur Aufstellung einer Empfangsstation bekommen, und man darf wohl hoffen, daß wenigstens das Beispiel der Schweiz nachgeahmt wird, wo jeder Liebhaber auf Grund eines Gesuches die Erlaubnis erhalten kann, gegen Zahlung einer Gebühr und unter Einhaltung gewisser Bedingungen einen Empfangsapparat für drahtlose Telegraphie und Telephonie aufzustellen. Nur sollten diese Bestimmungen nicht kleinlich ausfallen, damit auch jedermann sie einhalten kann. Der Besitz eines Empfangsapparates kann natürlich nicht verboten werden, zumal ein geschickter Bastler sich selbst einen anfertigen kann; auch die Benutzung kann eigentlich wohl nicht kontrolliert, also auch nicht verhindert werden. So kommt es denn, daß z. B. in England auf 100 000 Lizenznehmer schätzungsweise 200 000 Radiopiraten kommen, die sich um keine behördliche Vorschrift kümmern. Solche Verhältnisse werden die deutschen Radiofreunde vermeiden, und deshalb erwarten sie, daß ihnen eine Betätigung gestattet wird, die nur durch berechnete Einschränkungen eingegrenzt wird. Es handelt sich hierbei durchaus nicht um eine Spielerei und Bastellei, sondern um die Zulassung einer Einrichtung, die nicht bloß wichtigen praktischen Zwecken und einer nützlichen Unterhaltung dient, sondern auch weiten Kreisen die Möglichkeit gibt, sich in einer sehr anregenden Weise mit wissenschaftlichen Versuchen zu be-

schäftigen.

Die Deutsche Telegraphenverwaltung hat dies auch eingesehen, und sie läßt eben durch die Tagespresse mitteilen, daß sie die drahtlose Telephonie in gewissen Grenzen freigeben will. Den Privatfirmen, die bisher Apparate nur ins Ausland lieferten, soll gestattet werden, solche auch in Deutschland zu verkaufen. Die Firmen dürfen Empfangsgeräte nur an die im Besitz eines Erlaubniszeichens der Telegraphenverwal-

tung befindlichen Personen liefern. Das Empfangsgerät muß den technischen Bedingungen der Telegraphenverwaltung entsprechen. Die Firmen müssen sich ferner bereit erklären, der Telegraphenverwaltung eine gewisse Abgabe von jedem verkauften Empfangsapparat zu entrichten.

So wird es in Zukunft den Radio-Liebhabern auch bei uns möglich sein, drahtlose Nachrichten,

Vorträge, Konzerte usw. anzuhören. Eine gemeinnützige Organisation wird die Zusammenfassung der Programme übernehmen. Der Geschäftsleitung dieser Organisation wird voraussichtlich ein Beirat zur Seite gestellt werden, der die Interessen des Reichs und der Öffentlichkeit in künstlerischer und wirtschaftlicher Beziehung wahrzunehmen hat.

Schädlingskunde im Zoologischen Garten Frankfurt a. M.

von Gustav Lederer.

Wertvolles Volksvermögen ist im Laufe der Jahre durch tierische und pflanzliche Schädlinge unserer Kulturpflanzen und unserer Vorräte an Gütern des täglichen Bedarfs verloren gegangen. Nach dem Urteile Sachverständiger werden in Deutschland jährlich Werte von einer Milliarde Goldmark durch Schädlinge vernichtet, die zum größten Teile gespart werden könnten, wenn eine planmäßige Bekämpfung durchgeführt würde.

Das heutige Deutschland kann sich nicht mehr den Luxus erlauben, jahraus, jahrein große Teile seiner Bodenerzeugnisse von Schädlingen vernichten zu lassen. Man muß daher alle Anstrengungen machen, diese Schäden soviel wie möglich einzudämmen; Förderung der Schädlingskunde ist also gleichbedeutend mit der Arbeit am Wiederaufbau unseres Vaterlandes!

Die Wichtigkeit der Schädlingsbekämpfung wird ja in Deutschland im Verhältnis zu anderen Ländern, wie Amerika, noch sehr unterschätzt. Die weitverbreitete Teilnahmslosigkeit erscheint geradezu unverständlich, betrachtet man die einwandfreien statistischen Nachweise der Verluste durch tierische und pflanzliche Schädlinge. Aufklärung der breitesten Volksschichten ist daher unbedingt notwendig, zumal voller Erfolg eben nur dann erreicht werden kann, wenn jeder einzelne Landwirt, Garten- und Waldbesitzer, Obstzüchter usw. planmäßige Schädlingsbekämpfung betreibt; der einzelne allein kann nur beschränkten Erfolg erzielen.

Einige Beispiele für die Schäden mögen hier

folgen: Der Weinbau in der Pfalz erlitt im Jahre 1910 durch den Heu- und Sauerwurm und durch die Peronospora einen Verlust von etwa 25 Millionen Goldmark. In Württemberg belief sich der Ausfall der Weinernte auf 90%.



Abb. 1. Abteilung für Schädlingskunde im Frankfurter Zoologischen Garten.

Die Verluste der Obstzüchter durch Schädlinge, wie Goldaster, Apfelblütenstecher, Schorf usw. dürften jährlich mindestens mit 30—40% des Gesamterlöses einzuschätzen sein.

Beim Gemüsebau können wir sagen, daß etwa durchschnittlich 20% der Ernte von den Schädlingen vernichtet wird; dabei kommt es nicht selten vor, daß durch fogen. Erdraupen (die Raupen verschiedener Eulen-Schmetterlinge) alles vertilgt wird.

Die Brandkrankheiten des Getreides können bis zu 80% Ernteausschlag bringen. Doch haben wir in den Saatgutbeizen Segetan, Aspulun und Tillantin wirksame Bekämpfungsmittel. Aber auch die tierischen Schädlinge, wie Palmwespe, Fritsfliege, Blasenfuß usw., können empfindlichen Schaden stiften.

Im Walde begegnen wir ganzen Legionen



Abb. 2. Abteilung für Obstschädlinge.



Abb. 3. Abteilung für Wein- und Forstschädlinge.



Abb. 4. Abteilung für Vorratsschädlinge.

von Schädlingen. Erwähnt seien nur Nonne und Kiefernspinner, denen schon große Wälder zum Opfer gefallen sind; ferner die Kiefernneule, die Borkenkäfer, verschiedene Rüsselkäfer usw., die dem Forstmann stets Ärger und Sorgen bereiten.

Groß sind ferner die Verluste, die dem Menschen durch Vernichtung von aufgespeicherten Lebensmittelvorräten zugefügt werden. Zu nennen wären hier vor allem der Kornwurm (Kornkäfer) und die Kornmotte; jener tritt in manchen Jahren derart häufig auf, daß das ganze Getreide gleichsam zu leben scheint. In den Mühlen ist die Mehlmotte jahraus, jahrein des Müllers Qual und Sorge; sie tritt oft so häufig auf, daß manche Mühlen von Zeit zu Zeit stillgelegt werden müssen. Erfolgreich ist nur die Bekämpfung mit Blausäuregas.

Der Wert der von der Kleidermotte in Deutschland jährlich zerstörten Wollschachen beträgt bis zu 100 Millionen Goldmark. Mit der Erfindung des „Eulan“ scheint die Mottenfrage glänzend gelöst zu sein.¹

Auch der Mensch selbst und nicht weniger seine Haustiere haben unter den Insekten viel zu leiden. Von diesen Plagegeistern möchte ich nur Wanze, Floh und Stechmücke erwähnen, die auch nur zu oft Überträger gefürchteter Krank-

¹ Vergl. den Aufsatz „Neuzeitliche Mottenbekämpfung“ im Kosmoshandwörter 1922, S. 185 (S. 7).

heiten sind. Genugsam bekannt ist ja die Vermittlerrolle, die die Anopheles-Stechmücke bei der Ausbreitung der Malaria spielt. Etwa 350 Millionen Goldmark wurden in Deutschland während des Krieges für die Bekämpfung der Kleiderlaus angewendet, die sich als Überträger des Fleckfiebers entpuppte.

Will man eine Schädlingsplage bekämpfen, so ist Voraussetzung, daß man den Schädling und seine Lebensweise genau kennt. Vieles ist

Lichtfallen, Ködern und Klebringen, Abbürsten der Rinde im Winter, Bepinseln der Rinde im Frühjahr mit verschiedenen Brühen, Ausbürsten der Blüentraubchen und Ablefen der besetzten Beeren, Anlegen von Fanggürteln, Vogelschutz, künstliche Vermehrung der Raupenkrankheiten und der Schmarotzer usw. Alles dies hatte nur wenig Erfolg, besonders wenn nur das eine oder andere Verfahren angewandt wurde. Vielsach dürften wohl auch die hierfür verausgabten recht



Abb. 5. Probebild aus „Feinde der Land- und Forstwirtschaft“.

bekannt, aber ungeheuer vieles ist noch zu erforschen. Es muß zugegeben werden, daß man gegen manche Schädlinge noch keine durchschlagenden Bekämpfungsverfahren kennt, und daß vielen in der einschlägigen Literatur angeführten Maßnahmen nur ein zweifelhafter Wert beigemessen werden kann. So wurden z. B. in den letzten fünf Jahrzehnten unter namhaften Unkosten alle erdenklichen Mittel gegen den Heu- und Sauerwurm angewendet, wie Fangen der Falter mit

erheblichen Mittel nicht in Einklang mit dem erzielten Erfolg zu bringen gewesen sein; man muß daher an ein Bekämpfungsmittel die Bedingung stellen, daß es unbedingt wirksam ist, daß seine Anwendung bei den heutigen Lohnverhältnissen nicht viel Zeit in Anspruch nimmt, ja, daß die Gesamtausgaben für die Bekämpfung überhaupt so gering wie möglich sind. In den arsenhaltigen Präparaten Uraniagrün, Sturmsches Heu- und Sauerwurmmittel und

Zabulon haben wir heute Mittel gegen den Traubenwidler, die diesen Anforderungen entsprechen.

Heute, in der Zeit wirtschaftlicher Not, wo es darauf ankommt, uns hinsichtlich unserer Ernährung vom Ausland unabhängiger zu machen, zumal die entwertete Mark uns die Einfuhr von Ernteerzeugnissen immer mehr und mehr unmöglich macht, ist es daher um so mehr zu begrüßen, daß Herr Direktor Dr. R. Priemel bahnbrechend im Frankfurter Zoologischen Garten eine „Abteilung für Schädlingskunde“ (s. Abb. 1), in dieser Form die erste in Europa, geschaffen hat, die sich in weiten Laienkreisen und in der gesamten Fachwelt des größten Zuspruches erfreut.

Die Hauptaufgaben dieser Abteilung liegen vor allem darin, den breiten Volksschichten die genaue Kenntnis der einzelnen Schädlinge zu vermitteln, da dies als erstes Erfordernis zur erfolgreichen Bekämpfung gelten muß, und dann die unbedingte Notwendigkeit der Schädlingsbekämpfung überhaupt vor Augen zu führen.

Die Abteilung umfaßt die tierischen und pflanzlichen Schädlinge des Gemüses, Obstes (s. Abb. 2), Weines (s. Abb. 3), Feldes, der Vorräte (s. Abb. 4), sowie die Schmarotzer, die Blut saugen und Krankheiten übertragen.

Von jedem Schädling sind ausgestellt je eine gut ausgeführte Wandtafel, ein vorzügliches biologisches Präparat², außerdem darunter auf Tischen die lebenden Schädlinge in biologischer Haltung, jeweils in den Entwicklungsstufen der Jahreszeit, sowie die zu ihrer Bekämpfung ausgetesteten, bewährten Mittel. Auch sind die für die Anwendung der Mittel notwendigen Apparate ausgestellt. Kleine, auf den Tischen angebrachte Schildchen geben zur schnellen Orientierung zusammenfassend Aufschluß über die verschiedenen Bekämpfungsverfahren. Weiteren Rat über Schädlingsbekämpfung erteilt der Verfasser dieser Zeilen in seinen täglichen Sprechstunden an alle Besucher des Gartens kostenlos. Die biologische Bekämpfung der Schädlinge durch Vogelschutz ist durch eine kleine modellartige Vogelschutzhede vor dem Hause dargestellt. Nicht unerwähnt soll auch der schöne Bienenstand bleiben. Ferner werden Vorträge und Kurse abgehalten. Auch die Errichtung einiger wissenschaftlicher Arbeitsplätze soll angestrebt werden.

² Besonders die wissenschaftlich einwandfreien prächtigen Kosmosbiologen, sowie die in unangefangener Folge im Kosmosverlag erscheinenden Hefte der „Feinde der Land- und Forstwirtschaft“, in der jeder Schädling bildlich wiedergegeben und mit knappem Text seine Lebensweise, sein Schaden und seine Bekämpfung beschrieben werden (s. Abb. 5).

Etwas von der Naturgewalt des Genies.

von Oberarzt Dr. Becker.

Mit dem Genie haben sich Psychologen von jeher gern beschäftigt, und, wenn ich nicht irre, ist es ein Irrenarzt gewesen, der einmal die Frage aufgeworfen hat, ob das Malertalent eines Raphael sich wohl auch Bahn gebrochen hätte, wenn er ohne Arme geboren worden wäre. Denkfähig erscheint der Fall, wenn man in Betracht zieht, wie sehr bei entsprechender Ausbildung Füße und Beine die fehlenden oberen Gliedmaßen zu ersetzen vermögen. Ich sah ein armlos geborenes junges Mädchen einmal den Strickstrumpf regieren, — manche Frauenhand hätte hinter dieser Gewandtheit der Füße zurückstehen müssen! Aber immerhin, dieses Mädchen war noch kein Genie. Dagegen ist uns aus der Geschichte ein napoleonischer General bekannt, Le Breton Des Chapelles, der von 1780—1847 lebte. Er war ein begabter Stratege, berühmter Schachspieler und, — was uns hier am meisten interessiert — er war auch, obwohl einarmig, ein Meister des Billardspiels. Man sollte glauben, als Koryphäe auf

dem Billardtisch brauche man keine zwei Arme: Das Genie setzt sich darüber hinweg! — Ebenso kennt die Geschichte einen einarmigen Klaviervirtuosen, den Grafen Geza von Zichy zu Zich von Vásonykeő, der als fünfzehnjähriger Knabe durch ein Jagdunglück den rechten Arm verlor und doch noch durch keinen Geringeren als Liszt zu einem Meister auf dem Klavier herangebildet wurde. Trotz seiner Einarmigkeit war auch Gefner-Altened ein hervorragender Zeichner, daneben Kunst- und Kulturhistoriker. Ausgesprochener Linkshänder war da Vinci, der Maler, wenn er auch zwei Hände besaß.

Einen taubstummen Maler, wie den Spanier Juan Fernandez Navarrete (1526—1579), können wir uns wohl vorstellen,¹ einen blinden

¹ Einzigartig steht auch in der Weltgeschichte der Fall da, daß bei einem Erbblinden das Feldherrn-Genie sich trotzdem immer wieder Bahn bricht. Drei Jahre lang hat die Strategie des blindgeschossenen Hussiten Hlza von Trocnov noch siegreich über seine Feinde triumphiert, obwohl er 1421 durch einen Welfschuß auch sein zweites Auge verloren hatte. Nach Beschreibung ordnete er die Heereinstellung an und blieb meist siegreich.

Maler aber wohl ebensowenig, wie einen tauben Musiker. Und doch verlor Beethoven im Alter sein Gehör, ohne daß seine produktive Tätigkeit darunter litt; im Gegenteil widmete er sich dieser um so intensiver; er selbst musizierte freilich nicht mehr. Musikfachverständige behaupten sogar, daß seine letzten Werke gerade die ausgeprägtere Eigenart zeigen. — Für einen Dichter ist das Stottern an sich kein Hinderungsgrund, sich die größten Lorbeeren zu erringen, wenn er nur darauf verzichtet, seine Dichtungen selber vorzutragen. So wird uns von Kotter Balbulus berichtet, daß ihm — einem Zeitgenossen der letzten Karolinger — zwar Apoll des Gesanges Gabe und der Lieder süßen Mund schenkte (der Chronist weist ihm 35 Melodien und 41 Liedertexte zu, die Kirche sprach ihn 1513 felig), daß er ihn aber gleichzeitig (die Griechengötter gaben ja manchmal Danaergeschenke; man denke daran, wie sie Kassandra bedacht hatten!) zum „Stammler“ werden ließ. Viel mehr erregt es freilich unsere Bewunderung, wenn tätige schriftstellerische Begabung sich mit Taubstummheit und noch dazu Blindheit in einer Person vereinigt, wie bei der 1880 geborenen Amerikanerin Helen Keller.

Und nun die vielen Geisteskrüppel, die trotzdem noch in der Lage waren, ihrem Volke bleibende Kulturwerte zu hinterlassen! — Ich erinnere nur an die vielen geisteskranken oder psychopathischen oder alkoholischen oder sonstwie geistig abnormen Dichter, aus denen ich nur herausgreifen will: Marie Luise Brachmann, O. F. Eversberg, Robert Giese, Christ. Dietr. Grabbe, Joh. Chr. Günther, Wilh. Häring (Willibald Alexis), E. Th. A. Hoffmann, Friedrich Hölderlin, Heinr. v. Kleist, Nikolaus Lenau, J. M. R. Lenz, Heinr. Leuthold, Hermann Lingg, Konrad Ferd. Meyer, Oskar Frhr. von Redwitz, Fritz Reuter, Aug. Wilh. v. Schlegel, Heinrich Stieglitz. Dann nenne ich die vielen Maler und Kupferstecher: William Blake, Anthonis van Dyck, Joh. Christoph Erhard, Anselm Feuerbach, Aloys Gabl, Theodor Hildebrandt, Gustav Jundt, Lucas van Leiden, Friedrich Eduard Meyerheim, Friedrich Müller, Alfred Nettel, Karl Friedr. Schinkel, Karl Stauffer-Bern, die Bildhauer und Architekten Francesco Borromini, Joh. Heinr. v. Danner, Eduard van der Nüll, Rudolf Schweiniß. Hierher gehören auch die Schachmeister Morphy und Zukertort, ferner vor allem die Komponisten

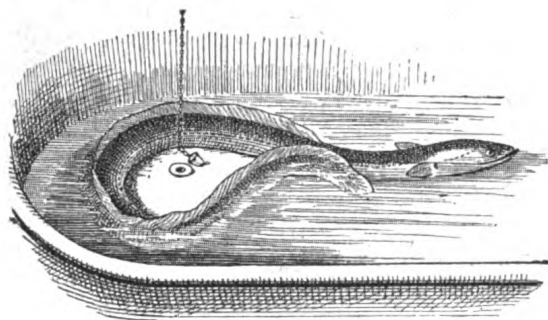
Böhner, Ernst Frank, Haydn, Mendelssohn-Bartholdy, Paganini, Rubinstein, Robert Schumann und Brume, die Gelehrten Rud. Dietrich, Wolt. Kowalewsky, Friedr. List, Georg Lichtenberg, Guillaume Monod, Gaspard Monge und Sir Samuel Romilly, die Feldherren Du. Fulvius, Lucullus, Fenner v. Fenneberg, v. Haymann, Andoche Junot und der Bandenführer Masaniello. Schauspieler, Staatsmänner und auch gekrönte Häupter, denen ein gewisses Genie z. T. nicht abzusprechen war, ließen sich noch in stattlicher Anzahl dazufügen. Ich will mich aber zum Schluß mit einigen Kuriosa begnügen.

Heinrich Heine wurde 1845 rückenmarksleidend, wodurch auch seine Psyche anscheinend nicht ganz unbeeinflusst blieb; er war dann die letzten 8 Jahre seines Lebens gelähmt. Der Schriftsteller Pierre Simon Ballanche wurde in seinem 18. Lebensjahre trepaniert. Vielleicht steht damit in Zusammenhang, daß seine Alterswerke durch immer unverständlicher werdende Mystik minderwertig wurden. Der Opernsänger Adolphe Nourrit verlor plötzlich seine Stimme, wurde angeblich dadurch melancholisch und beging mit 37 Jahren Selbstmord. Ein psychiatrisch höchst beachtenswertes Phänomen aber bleibt für alle Zeiten der Maler Gottfried Mind, der sogenannte Kagenraffael, der ein ausgesprochener Kretin war, der also durch angeborenen Schilddrüsenmangel der Idiotie und dem Fettschwergewuchs anheimfiel. Gleichwohl besaß er ein Zeichen- und Malertalent, das noch heute als voll gewertet wird.

Ganz im allgemeinen kann wohl jeder Irrenarzt aus seiner Praxis Fälle anführen, in denen neben sonstiger geistiger Minderwertigkeit, sogar neben Vollidiotie, sich irgend ein zeichnerisches, musikalisches oder Rechentalent entwickelt; doch werden diese Künstler des Irrenhauses nie Korryphäen ersten Ranges. Und die alternenden Künstler, die geistig Not gelitten haben und bei uns ihre Zuflucht suchen, leisten nichts mehr oder so Minderwertiges, daß die Kunstkritik später an der Hand der gesammelten Werke meist den Eintritt der geschwächten Geisteskräfte, nach der Zeit geordnet, genau festzustellen vermag; und doch läßt es sich auch in solchen Fällen oft nicht verkennen, daß — trotz bereits eingetretener erheblicher Geisteschwäche — das Genie sich hier und da mit elementarer Gewalt wieder Bahn zu brechen sucht.

Vermischtes.

Ist das Tier vernünftig? Diese Frage wurde bei mir durch die Beobachtung eines Vorganges wachgerufen, der alle, die ihn mitbeobachten konnten, in heftiges Lachen versetzte. Vor einiger Zeit erhielt ich einen Mal zum Geschenk, der in dem Teichgebiet des Oberlaufes der Weichsel gefangen worden war. Da ich dieses hier sehr seltene Exemplar einigen Bekannten zeigen wollte, ließ ich das 80 cm lange Tier in der Badewanne „übernachten“. Als ich zum Wasserwechsel das Ablaufventil öffnete, sahen wir das Tier den Auslauf umkreisen, dann steckte es die Schnauze, wie um einen Fluchtversuch zu unternehmen, in den Auslauf, überzeugte von der Ausichtslosigkeit des Versuches, zog es sich wieder zurück und umkreiste den Ablauf von neuem. Inzwischen war der Wasserstand so weit gesunken, daß er dem Fisch nur vom Bauch bis zum Rücken reichte.



Da umkreiste das geängstigte Tier noch einmal den Ablauf, legte sich mit der Unterseite platt auf den Boden und bildete mit dem fest an den Körper gepreßten Schwanzende eine Schlinge um das Ablaufventil, sodaß das Abfließen des Wassers gänzlich unterbunden war. Rings um den Fisch war das Wasser in seinem Höhendurchmesser stehen geblieben, während sich innerhalb der Schlinge der trockene Boden befand. Jeder weitere, unter denselben Bedingungen wiederholte Versuch hatte das gleiche Ergebnis.

Wenn man mit menschlichem Denkvermögen diesen ganz erstaunlichen Vorgang nachprüft, kommt man zu dem Ergebnis, daß dies die einzige Möglichkeit war, einen weiteren Abfluß zu verhindern: das in einem Gehäuse befindliche und durch eine Kette auslösbare Ventil verhinderte eben allein eine Abschließung durch Überlagerung.

Dr. Frensch.

Von fliegenden Ameisen überfallen.¹

¹ Auch in „Brehm“ sind einige Fälle angeführt, wie lästig die Ameisen werden können, wenn sich zur Zeit des Schwärmens die geflügelten Männchen und Weibchen in ungezählter Menge im taumelnden Wirbel aus dem Neste zum Hochzeitflug in die Luft erheben, um hoch über dem irdischen Getriebe schwebend die Hochzeit im Sonnenanstrich zu feiern. Die Ameisen, die bei solchen Gelegenheiten zusammenkommen, bilden manchmal ganz gewaltige Schwärme, die sich besonders an hochgelegenen Punkten, Aussichtstürmen oder Kirchturmspitzen, selbst an einem einzelnen Menschen in einer ebenen Gegend an sammeln und, aus der Ferne gesehen, ganz den Eindruck dunkler wallender Rauchwolken machen, sodaß man schon öfter an Feuergefahr geglaubt hat, und die Feuerwehr herbeirufen, in der Meinung, einen Brand löschen zu müssen.

(Nun, der Schriftleitung.)

Am 1. September 1921, mittags 12 Uhr, ging ich von Lahr aus auf die Pilzjagd. Mein Ziel war der Hugsweierer (Artillerie-) Exerzier- und Schießplatz. Dieser Platz ist allen Pilzfrenden von Lahr und Umgebung gut bekannt, bringt er doch alljährlich ungewöhnliche Mengen von Feld-Edelpilzen (*Psalliota campestris* L.) hervor. Vor zwei Tagen hatte es noch tüchtig geregnet, sodaß ich auf eine gute Ernte rechnete, trotzdem gleich nach dem Regen wieder eine ungewöhnliche Hitze eingetreten war. Um 1 Uhr war der Platz erreicht, ich machte aber bald die trübe Wahrnehmung, daß er vollständig ausgetrocknet war. Von Pilzen keine Spur. Die Sonne brannte unbarmherzig, dazu herrschte eine erschöpfende Schwüle. Einige schwarze graue Kumuluswolken, die langsam von Westen her über den Rhein vorrückten, sowie die schwarzen Bremsen verrieten mir das Herannahen eines Gewitters. Gleichwohl beschloß ich, das Wiesengelände in weitem Bogen über Kürzell, Altmannswieher, Langenwinkel (etwa 4,9 km) abzustreifen. Ich fand denn auch unter den zum Teil noch sehr feuchten Grasbüscheln — das Schind war noch nicht gemäht — ganze Trupps von Champignons und hatte in kurzer Zeit Korb und Rucksack gefüllt. Dann wurde der Rückmarsch angetreten. Kaum war ich 10 Minuten gegangen, als es mir plötzlich dunkel vor den Augen wurde. Mächtige Schwärme tanzten mir vor dem Gesicht herum; zunächst dachte ich an Schnaken und Mücken; ein kurzer Blick auf meinen Rock, dessen Feldgrau sich in Schwarz verwandelt hatte, überzeugte mich aber sofort, daß ich es mit Ameisen zu tun hatte. Ich ließ meine Pilze stehen und begann, wie wahnsinnig um mich zu schlagen, mit dem einzigen Erfolg, daß sich die Ameisen Schwärme noch mehr verdichteten. Darauf warf ich mich zu Boden und, als auch dies nichts nützte, zog ich meine Feldbluse aus und schlug damit um mich. Doch im Nu hatten sich die Ameisen zu Duzenden am Hals und im Genick festgesetzt, wobei ich zahlreiche schmerzhafteste Bisse verspürte. Durch den Schaden Flug geworden, zog ich meinen Rock wieder an, zerdrückte die Ameisen, die ich erreichen konnte, mit den Händen, schlug den Kragen hoch und wickelte außerdem mein Taschentuch um den Hals. Ich beschränkte mich nur noch darauf, die Ameisen, die mir ins Gesicht flogen, zu zerdrücken. Das Schlagen hatte ich aufgegeben, da die Ameisen sonst nur noch toller umherwirbelten. Meine ganze Kleidung war mit einem einzigen Ameisenhaufen bedeckt; ein einziger Griff auf meinen Kopf — und sofort wirbelte wieder ein ganzer Schwarm in die Höhe. Doch auch dies gab ich bald auf und ließ die Ameisen seelenruhig auf meinen Haaren herumkrabbeln. (Eine Kopfbedeckung trage ich nie.) Mit der linken Hand nahm ich nun meine Pilze wieder auf, die rechte benützte ich, um das Gesicht und die Linke von den Ameisen frei zu halten. So marschierte ich geradezuweg gen Osten, da mir ein leichter östlicher Bodenvind beim Abschütteln der Ameisen vortreffliche Hilfe leistete. In kurzen Abständen schlug ich mit der Hand einen Schwarm in die Höhe, sprang dann rasch gegen den Wind, sodaß mir der aufwirbelnde Ameisen-

schwarz nicht folgen konnte. Immerhin brauchte ich fast 1 Kilometer, bis ich die Ameisen so weit los war, daß ich mich im Schatten eines kleinen Bälchens niederlassen und den Rest vollends vernichten konnte.

Es war dies das erste Mal, daß mir ein derartiger Überfall vorkam. Das plötzliche, massenhafte Erschienen der Ameisen hatte mich dann eben dermaßen verwirrt, daß ich zunächst Hals über Kopf alle möglichen ungeeigneten Abwehrmaßnahmen versuchte.

Philipp Wädeler.

Orientierungsvermögen einer Taube.

Auf unserem später in der Fallandschlacht ruhmreich untergegangenen Kreuzer „Leipzig“ wurden, wie auf vielen Auslandschiffen, Tauben gehalten. Nicht Brieftauben, nein, regelrechte Haustauben, lediglich zur Freude der Mannschaft, von der einige Leute unter Leitung eines Liebhabers (eines Unteroffiziers) freiwillig die Pflege ausübten. Ihr Heim war ein hübscher Schlag an der Vorkante des vorderen Schornsteins, unmittelbar hinter der Kommandobrücke. Er hatte zwei geräumige Stöckwerke mit Vorbau und Ruhestangen, wie es sich gehört. — Im Jahre 1910 hatte ein schönes, besonders eigenartig gezeichnetes Taubenpaar das obere Stöckwerk inne. Da sie entschieden die stärksten und vornehmsten waren, waren sie dort Alleinherrscher und verweigerten mit Erfolg die Annahme von Untermietern. Es ist bekannt, daß die Tiere an Bord vollkommen heimisch werden, schnell lernen, bei welcher Fahrtrufe sie noch einen Abflug wagen können, daß sie im Hafen kurze Flüge an Land unternehmen, aber so gut wie nie „über Uelaub“ bleiben und bei der Vollzähligkeitsmusterung vor dem Inseegehen pünktlich zur Stelle sind.

„Wind und Wetter vorbehalten.“ Das zeigte sich auf S.M.S. „Leipzig“, als im Jahre 1910 der japanische Hafen von Tsuruga angelassen wurde. „Leipzig“ war zu dieser Zeit das einzige Schiff in der hübschen geräumigen Bucht und blieb einige Tage dort. Als ausgelassen werden sollte, fehlte das schöne Taubenpaar aus dem oberen Stock. Man hielt nach Land zu Ausschau, sah auch die Tauben auf das Schiff zusteuern, und der Kommandant war bereit, etwas zu warten. Es wehte aber ein harter auslandiger Wind, und die Tauben trieben ab, so daß man sie schweren Herzens aufgeben mußte. Das Schiff setzte seine großen Kreuzjahnten fort, die es an der ganzen ostasiatischen Küste entlang bis nach Kaskutta führten. In den oberen Stock des Taubenschlages zogen andere Mieter ein, und an die schönen Tauben dachte wohl niemand mehr.

Ein volles Jahr darauf lief S.M.S. „Leipzig“ wieder die Bucht von Tsuruga an. Diesmal im Verband des Kreuzergeschwaders, und zwar als letztes Schiff von vieren, zu denen der für Vaien zum Verwechseln ähnliche Kreuzer „Kürnb.g.“ gehörte.

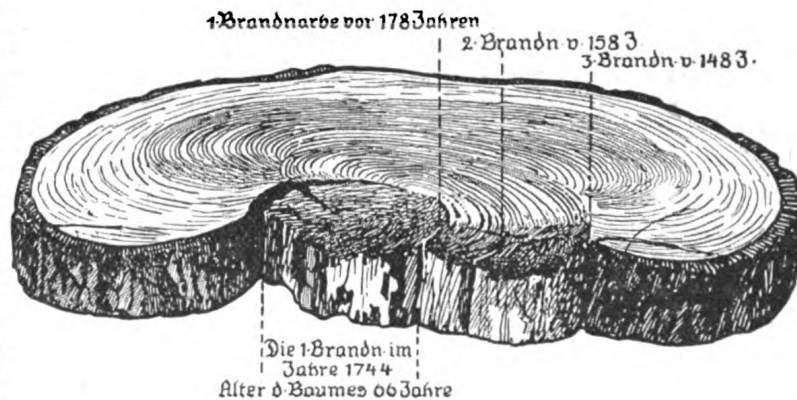
Ich weiß noch, daß wir eben, am weitesten außen, gleichzeitig mit den anderen Schiffen, gekankert

hatten; ich befand mich noch zur navigatorischen Kontrolle des Unterplatzes auf der Brücke, als plötzlich ein Unteroffizier rief: „Da ist ja unser alter Tauber vom vorigen Jahr!“ Und tatsächlich saß das im vorigen Jahr zurückgebliebene Tier mit allen Zeichen höchster Erregung auf seinem alten Balkon und fing an, die neuen Mieter herauszuweisen, was ihm auch bald gelang. Die Taubin war nicht dabei, erschien auch nicht mehr; sie war also wohl inzwischen umgekommen.

Kurz darauf war der Tauber noch in einen Kampf mit einem andern verwickelt, dem er offenbar rücksichtslos die Gefährtin abspenstig machte. Auch dies gelang ihm, denn bereits nach einer Stunde hatte er eine niedliche Taubin neben sich, mit der er dann eine offensichtlich sehr glückliche zweite Ehe führte. Der zwangsweise „geschiedene Mann“ saß erst noch ganz zerzaust und traurig unten in einer Ecke, hat sich dann aber bald getrübt.

Donner, Fregattenkapitän.

Bäume, die von Waldbränden erzählen. Darüber gibt unsere Abbildung Aufschluß, die nach einer Aufnahme der „Commission of Conservation of Canada“ (Scientific American, 1923) angefertigt wurde. Sie stellt einen Querschnitt durch einen 244 Jahre alten Kiefernstamm dar, der drei Waldbränden ausgesetzt war: der erste vor 178, der nächste vor 158 und der letzte vor 148 Jahren. Diese drei Brände haben, wie die Abbildung deutlich zeigt, an dem Baumstamm Narben oder Brandmäler in Form einer ganz charakteristischen, scharf umgrenzten abgestorbenen Stelle hinterlassen, durch die das Wachstum des Baumes auf die entgegengesetzte Seite gezwungen wurde. Solche Narben und Brandmäler geben all-



gemein schon dem Forstmann mit zuverlässiger Sicherheit Aufschluß über die Lebensdauer eines Baumes, lassen aber auch Waldbrände aus längst vergangenen Zeiten aufs neue genau ermitteln oder bestätigen. Die Jahresnarben oder Holzringe, deren Zwischenräume allemal dem Zuwachs eines Jahres entsprechen, sind auf unserer Abbildung schon dem unbewaffneten Auge als konzentrische Ringe deutlich sichtbar. Bei sehr alten Bäumen ist dies freilich nicht immer ohne weiteres der Fall; hier muß man oft dazu das Mikroskop zu Hilfe nehmen, weil der Ansat bei solchen alten Bäumen durch mehrere Jahre dauernder Dürre oder Trockenheit oder „Feuerung“ verschwindend gering sein kann. -i-

Der Bientanz. Hat eine Biene irgendwo selbst an einer entlegenen Stelle eine Honig- oder Pollenquelle entdeckt, so kann man sicher sein, daß bald auch andere Bienen ihres Stodes dort erscheinen. Sie müssen also ein Verständigungsmittel besitzen, was man durch Beobachtungen festzustellen versucht hat.¹ Auffällig ist, daß die vom Feld beladen heimkehrenden Bienen bei ihrer Ankunft tanzartige Bewegungen ausführen. Geschieht dies bloß aus freudiger Ausregung, wie wir sie z. B. bei der Käse beobachten, die eine Maus erbeutet hat? Das wissen wir natürlich nicht. Ebenjowenig vermag man zu behaupten, die mit Beute beladene Biene wolle die anderen auf ihren Fund aufmerksam machen. Eine Absicht braucht man also gar nicht anzunehmen, der Erfolg ist schließlich gleich: An dem Tanze scheinen die anderen zu erkennen, daß etwas zu holen ist. Die Beobachtungen vieler Bienenzüchter und auch verschiedener Forscher Europas werden auch von amerikanischen Forschern bestätigt. So hat Wallace Park von der Iowa-Untersuchungsstation für Bienenzucht den Tanz der heimkehrenden Bienen als das Zeichen gedeutet, das eine Honig-, Pollen- oder Wasserquelle (auch diese ist im Frühjahr oder Sommer oft sehr wichtig!) entdeckt wurde: Es sollen dadurch die anderen Bienen aufmerksam gemacht werden, damit diese den Fund nach Hause schleppen helfen. Wie vermag die Biene aber den anderen klar zu machen, wo oder auch nur in welcher Himmelsrichtung die Fundstelle ist? Hierüber wissen wir noch nichts Bestimmtes. Jedenfalls hat Wallace Park, wie auch schon mancher andere, festgestellt, daß Bienen, die sich der „Tänzerin“ näherten, in kurzer Frist den Stod verließen, die einen sofort, die andern, nachdem sie sich noch durch etwas Futter gestärkt hatten. Vielleicht dürfte es angebracht sein, an eine ältere Beobachtung Meh-rings, des verdienstvollen Erfinders der Kunst-wabe, zu erinnern. Er schreibt nämlich: „Es ist jedem Bienenzüchter bekannt, daß jede mit Honig beladene Biene bei ihrem Anflug auf das Flugbrett oder beim Durchwandern des Flugloches beschwifflert, ja mitunter von den wachhaltenden Bienen sehr zudringlich angebettelt wird. — Ob sie nun etwas abgibt oder nicht, bleibt sich ganz gleich; sie bleibt ständig unter Aufsicht. Kommt diese Biene nach dem Ablegen ihres Fundes wieder aus dem Stod hervor, so wischen sich die andern, unterdessen küßern gewordenen Bienen mit ihren Vorderfüßen die Augen rein, lassen jene Biene so weit fortfliegen, als sie noch gut nachsehen können, und dann — husch hintendrein. Die dritte macht es währenddem ebenso, fliegt der zweiten, die vierte der dritten usw. nach. Unterstützt wird diese Ansicht dadurch:

1. daß einzelne Stöcke in einem Bienenhause oft schon lange einen Platz besiegen oder einen Stod ausrauben, ohne daß die nebenstehenden Völker daran Anteil nehmen, daß es folglich Mittel geben muß, durch die sich die Bienen eines Stodes einander nach einem Orte hinzuleiten imstande sind, und wofür das Obige am einfachsten und natürlichsten sein dürfte;

¹ über die Versuche R. v. Frisch hat Hans Bremer (Die Sprache der Bienen) im Kosmos (1921, 3. 313 ff.) berichtet.

2. daß von den auf die Tracht fliegenden Bienen eines Stodes nie mehrere zu gleicher Zeit den Stod auf einmal verlassen, sondern immer eine nach der andern fortfliegt, wodurch gleichzeitig ein sogenannter Gänsemarsch (aber von fliegenden Bienen in der Luft) nach der aufgefundenen Honigquelle gebildet wird, dem sich auch die noch des Weges unkundigen Bienen leicht anschließen können.“

Diese Gänsemarsch-Theorie hat sicher manches für sich. Wenn z. B. eine Biene schon früh am Morgen ausgeflogen ist und mit Honig zurückkehrt, scheint es so zuzugehen, wie Meh-ring sagt. Zur Zeit des Hochbetriebes fliegen jedoch auch mehrere Bienen gleichzeitig aus, doch widerspricht dies der Annahme Meh-rings nicht. Dieser Punkt müßte noch durch genaue Beobachtungen und Versuche festgestellt werden.

— y —

Der Sternhimmel im September.

Sonne: Beim Überschreiten des Äquators ist die Geschwindigkeit der Sonne in südlicher Richtung und dementsprechend die Tagabnahme in diesem Monat am größten. Am 10. totale Sonnenfinsternis, die jedoch nur im äußersten Ostasien, in Nordamerika und dem westlichsten Teil von Südamerika sichtbar ist.

Mond: Am 10. Neumond, 25. Vollmond, am 23. nachmittags gegen 7 Uhr Bedeckung des Uranus (für unbewaffnetes Auge nicht sichtbar).

Fixsternhimmel: Der südlichste der bei uns sichtbaren Fixsterne, Fomalhaut im südlichen Fische, wird gefunden, indem man die Westseite des aus einem Andromeda- und 3 Pegasussternen bestehenden großen Quadrates etwa um seinen Abstand vom Nordpol nach Süden verlängert. Algolminima am 3. um 9.30, am 6. um 6.15, am 23. um 11.36, am 26. um 8 Uhr.

Planeten: Mit bloßem Auge nur Jupiter sichtbar, der am Abendhimmel tief im Südwesten steht. Er bewegt sich rechtläufig, dicht an α der Waage vorbei, und kommt dabei diesem Stern wegen seiner südlicheren Stellung näher als im Mai, wo er dieselbe Stelle rückläufig durchlief.

Der Sternhimmel im Oktober.

Sonne nähert sich dem Südpol um mehr als 10 Grad gegen etwa 12 Grad im Vormonat.

Mond: Am 10. Neumond, 24. Vollmond; in der Nacht vom 27. zum 28. bedeckt er den Stern erster Größe Aldebaran im Stier (etwa gegen 1 Uhr nach Mitternacht).

Fixsternhimmel: Übergang zum Winterhimmel; im Anfang sind die „Sommersterne“ Artur und, auf der gradlinigen Verbindung zur Vega, Krone und Herkules im Westen sichtbar. Später ziehen im Osten allmählich die Wintersternbilder herauf. Im Süden Fomalhaut. Algolbedeckung am 16. um 9.45 und am 19. um 6.30 Uhr.

Planeten: Am Morgenhimmel Merkur und Mars, tief im Osten, nicht sehr weit vom Herbstpunkt. Ihre Entfernung verringert sich während der Rückläufigkeit des Merkur und wächst dann wieder schnell. Die größte westliche Elongation des Merkur am 14. ist an sich nicht groß ($18^{\circ} 7'$); der für die Sichtbarkeit hierdurch entstehende Nachteil wird teilweise dadurch ausgeglichen, daß der Planet nördlicher steht als die Sonne. Sir Ch. Berger.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die Nachberechnung für das 3. Vierteljahr. von der wir im Heft 7 schrieben, muß schon Ende Juli festgesetzt werden, da zu dieser Zeit Heft 9 in Druck gegeben wird. Wegen der ungewissen Geldverhältnisse legen wir deshalb einen Grundpreis für die Nachzahlung fest, er beträgt 0,7 bis 0,8 Gz. und ist mit der am Einzahlungstag gültigen Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen, die jeder Buchhändler jagen kann. Ist diese z. B. 300000, dann beträgt die zu leistende Nachzahlung M 240000 bei Gz. 0,8. Dies gilt für alle Bezieher durch den Buchhandel. Postbezieher und direkte Bezieher erhalten mit diesem Heft eine besondere Aufforderung zur Zahlung. Ausländer, die, wie vorgezeichnet, ihren Beitrag in ausländischer Währung bezahlt haben, haben nichts nachzugahlen.

Pünktliche Bezahlung. — Kleine Bestellungen. Mäßige Verluste entstehen uns bei der täglich steigenden Geldwertung, wenn die Bezahlung nicht auf die festgesetzten Zahlungstermine erfolgt. Bei verspäteter Zahlung haben unter den heutigen Verhältnissen die Beträge für kleine Lieferungen für uns fast keinen Betriebswert mehr, sie decken kaum die Kosten für Ausstellen der Rechnung. Infolgedessen werden wir kleine Aufträge, wie Einzelhefte, Einbanddecken, einzelne Buchveröffentlichungen usw. vorläufig unter Nachnahme ausführen. Wir bitten unsere Mitglieder, den Verhältnissen Rechnung zu tragen und die Nachnahmen bei Vorweisung einzulösen.

Bestellungen. Die Erhöhung der Postgebühren, die in letzter Zeit in kurzen Zwischenräumen und in beträchtlicher Höhe erfolgte, und die Preiserhöhungen durch die Geldwertung haben in letzter Zeit eine starke Steigerung der Bestellungen gebracht, weil viele Mitglieder noch die niedrigeren Postgebühren und Preise genießen wollten. Es war uns deshalb trotz bestem Willen in letzter Zeit nicht möglich, alle Bestellungen den Erwartungen der Besteller entsprechend zu erledigen. Auch sind wir durch starken, durch die Wohnungsnot verursachten Raummangel an einer Vermehrung des Personals gehemmt. Wir bitten deshalb um Nachsicht unserer Mitglieder.

Grundpreise und Schlüsselzahl. Unsere Preisangaben im Handweiser sind Grundpreise. Sie sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen, die in vielen Tageszeitungen veröffentlicht wird und auch von jedem Buchhändler zu erfragen ist.

Sichtbildervorträge werden besonders im Herbst und Winter wieder stark verlangt werden. Es empfiehlt sich deshalb, möglichst zeitig Wünsche anzumelden. Am Ausbau der Vorträge wird ständig gearbeitet. Verzeichnisse mit den näheren Bedingungen stehen auf Wunsch gegen Erlass der Postgebühren gerne zur Verfügung. Neben den natur-

wissenschaftlichen Vorträgen werden auch andere Stoffe immer mehr behandelt werden.

Funkteliebhaberverkehr. Seit unserer letzten Bekanntmachung ist die Sache des Rundspruchs für die Allgemeinheit einen Schritt vorwärts gekommen. Die Reichstelegraphenverwaltung beabsichtigt, durch gemeinnützige Gesellschaften einen Unterhaltungsrundfunkverkehr für Konzerte, Reden, Vorträge, Erzählungen usw. einzurichten, an dem sich jedermann in seinem Haus anschließen kann. Liebhaber müssen einen Erlaubnischein haben und ein von der Behörde abgestempeltes Empfangsgerät besorgen. Der Liebhaberkunker hat dann nur eine Abgabe jährlich zu entrichten. Eine zweite Art der Beteiligung ist möglich durch den Besuch von Veranstaltungen, in denen der Unterhaltungsrundfunkverkehr einer größeren Zuhörerschaft zugänglich gemacht wird. Dafür wird man geeignete große Säle überall in Deutschland gewinnen. Über die Eröffnung dieses Unterhaltungsrundfunkverkehrs und die Beteiligungsbedingungen werden wir hoffentlich bald günstige Nachrichten veröffentlichen können, damit die Deutschen gleich den Ausländern einfaches und vor allem billiges Funkgerät sich anschaffen oder selbst bauen können. Von dem außerordentlich preiswerten Funkgerät, das wir in ersten Werkstätten herstellen, können wir ins Ausland, wo der Rundfunkverkehr schon freigegeben ist, liefern: 1. Kristall-Detektorempfänger, ohne Kästen, vollständig für Wellenlänge von 50 bis 3000 m, mit auswechselbarer primärer (periodischer) und sekundärer (aperiodischer) Spule, veränderlicher Koppelung, für Rundspruch (Broadcasting-) Stellen, falls man sich in deren Reichweite befindet. Dieser Empfänger ist nach Art unseres Baukastens hergestellt, so daß man die verschiedensten Schaltungen damit vornehmen kann. Er kann auch als Kosmos-Funker-Baukasten (Nr. 1) zum Zusammenlegen beim Liebhaber geliefert werden. Für drahtlose Telephonie wird wegen der scharfen Abstimmung ein veränderlicher Kondensator geliefert. Man kann damit alle Rundspruchstellen, die Zeit von Paris und Nauen aufnehmen und alle gedämpften Stellen empfangen. Zu diesem Gerät kann ein Niederfrequenzverstärker geliefert werden, der sich noch bis zu einer gewissen Stufe erweitern läßt. 2. Ein fertig geschaltetes Audion. Der Liebhaber kann dieses Gerät auch als Kosmos-Funker-Baukasten (Nr. 2), nicht zusammengeleget, beziehen und die Einzelteile dann selbst zusammenfügen. Durch Hinzufügen von Lampen, Widerständen und kleinen Blockkondensatoren kann dieses Audion bis zu einer gewissen Grenze verstärkt werden. Auch können allerhand Schaltungen damit vorgenommen werden. Über den Universaldetektor berichten wir im nächsten Heft.

Ein Zusammenschluß der Funkteliebhaber in Deutschland ist nach wie vor dringend nötig, um Erleichterungen und namentlich Verbilligung des Geräts zu erreichen. Deshalb bitten wir alle Liebhaber um ihre Anschrift auf einer Postkarte.

Die Federbuschsporenkrankheit (*Dilophospora graminis* Desm.), eine bisher in Deutschland sehr selten beobachtete Erkrankung des Getreides, besonders des Weizens, ist im vergangenen Jahre in Süddeutschland und auch in Thüringen festgestellt worden. Teilweise tritt diese Erkrankung des Getreides ziemlich stark auf. Von Bedeutung ist dabei, daß nicht nur Weizen, sondern auch Roggen befallen wird. Verbreitet wird die Krankheit durch Saatgut und Stroh. Die Ähren der befallenen Pflanzen sind stark verkümmert, häufig nur in Teilen von einer schwärzlichen, pechartigen, anfangs fleischigen, später trockenen Pilzmasse umhüllt, die innen weiß aussieht und die Ähren verklebt. In den erkrankten Teilen der Ähren kommen Körner nicht zur Entwicklung. Bei allen befallenen Pflanzen wächst nur ein kleiner Teil Ähren aus der Blattscheide heraus und erlangt annähernd die Höhe der gesunden Ähren. Die meisten Getreidepflanzen, die auch an den Halmen erkranken, verkrüppeln stark. Um die Verbreitung des Pilzes in Deutschland festzustellen, ist es erwünscht, jedes Auftreten der Krankheit der Biologischen Reichsanstalt Berlin-Dahlem unter Einsendung kranker Pflanzen mitzuteilen.

Daß aber auch mikroskopierende Naturfreunde sich in den Dienst der guten Sache stellen und durch Aufklärung zur Bekämpfung mitwirken können, zeigt E. Schauer in einem reich illustrierten Aufsatz über diese Getreidekrankheit im Juliheft des *Mikrokosmos*, Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskopische Technik. Darin wird in anschaulicher Weise dargelegt, wie diese Federbuschsporenkrankheit zu untersuchen ist, und wie man auf einfache Weise auch Dauerpräparate davon herstellen kann.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Wiesbaden am Sarz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Karlshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, in Böhmisches Hamnitz, Braunschweig, Breslau, Pilsen, Gammeln in Preußen, Grimnitzkau i. Sachsen, Dresden, Duisburg, Düsseldorf, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Götting, Gotha, Hagen i. W., Halle an der Saale, Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Rügen, in Kafferslautern, Koblenz, Köln, Kufel, Langenargen, Magdeburg, Marburg a. d. Lahn, Meiningen, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Staab b. Konstanz,

Glänzende, praktische Führer

stellen die Bände unserer Sammlung „Wege zur Praxis“ dar. Sie sind allgemeinverständlich gehalten und ganz auf den praktischen Gebrauch zugeschnitten. Viele Abbildungen i. Text u. auf Tafeln unterstützen den frischen Text. Bis jetzt sind erschienen: Boelcke, Der Lichtbildner — Floeride, Der Jäger — Gerstner, Die Handschriftenkunde — Kuhl, Der Kunstfreund (je M 1.60 geheftet, für Mitglieder M 1.35) — v. d. Pfordten, Der Musikfreund (M 1.20, für Mitglieder M —.95). Diese Grundpreise sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Anfang August 1923: 300 000).

Vorderläufe



Hinterläufe



Färbte eines städtigen Buches. (Bildprobe aus Floeride, Der Jäger.)

frandh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

St. Wendel, Stettin, Stuttgart, Ulm a. D., Weimar, Wien, Wiesbaden, Wolfenbüttel, Würzburg und Zag. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des „Kosmos“ entgegen.

Die Gesellschaft von Freunden der Mikroskopie in Breslau veranstaltet in diesem Jahr einen mikrobiologischen Kurs, dessen Leitung Professor Dr. S. Winkler vom botanischen Institut übernommen hat. Die Forträge und Übungen finden voraussichtlich in der Zeit von 6—7½ Uhr nachmittags im botanischen Institut statt. Kosmosmitglieder können sich schriftlich oder mündlich bei Herrn Hugo Prublo, Breslau, Sternstraße 24 I, anmelden.

Unsere Jahrbüchlein

sind seit Jahren bekannt und beliebt. Jeder Jahrgang berichtet immer über das Neueste auf dem betreffenden Gebiet. In diesem Jahre erscheinen wie in früheren Jahren das Sternbüchlein, Erdbüchlein, Chemiebüchlein, Philosophiebüchlein und zum ersten Male das **Physikbüchlein**, das allen Freunden der Physik viele Fragen beantworten wird. Wir empfehlen rasche Bestellung auf diese unentbehrlichen Jahrführer, sie erscheinen

rechtzeitig vor Weihnachten.

frandh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die beste Sparkasse



für alle Landwirte, Forstleute und Gartenbesitzer bildet unser großes Schädlingewerk „Feinde der Landwirtschaft“, das in einzelnen Hefen erscheint. Ein einziger Rat bringt alle für die Hefen geleisteten Ausgaben tausendfach ein. Ausführliche Ankündigungen dieses Werkes werden auf Wunsch gern zugesandt. Jedes Heft kostet M 1.20, für Mitglieder M —.95. Die Grundpreise sind mit der Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen (Anfang August 1923: 300 000).



franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Erschienen sind

Kosmos-Kalender 1924

Sport-Kalender 1924

Rasche Bestellung ist unbedingt zu raten, da beide Kalender in früheren Jahren bald vergriffen waren. Je M 2.50 Grundzahl \times Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler.

Das schönste Weihnachtsgeschenk



für die Jugend aller Naturfreunde ist der neueste Jahrgang des „Jugend-Kosmos“, der als naturwissenschaftliches Jahrbuch in neuer Folge jetzt im 3. Band erscheint und dessen Einkauf schon jetzt empfohlen wird. Er wird Mitte Oktober ausgegeben. Seine spannenden Erzählungen, die prächtige Buchbeilage „Wilde Tiere zu Hause“ von Ernest Thompson Seton, die vielen belehrenden Abhandlungen und die anschaulichen Bilder machen ihn zu dem besten Geschenkwerk für die heranwachsenden Naturfreunde. In Halbleinen gebunden kostet der Band M 4.80, für Mitglieder M 4.— Gz.



franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Unsere beliebten **Abreißkalender**, der Kosmos-Kalender und der Sport-Kalender 1924 sind erschienen. Bei der großen Nachfrage konnten viele Leser für 1923 nicht mehr beliefert werden. Bestellen Sie deshalb sofort, falls es noch nicht geschehen ist. Der Grundpreis beträgt je 2.50 M.

Ein Urteil über den Kosmos-Baukasten „Elektrotechnik“. „Auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen in den Schülerübungen mit Ihrem Kosmos-Baukasten stehe ich nicht an, diesem ein ausgezeichnetes Zeugnis zu geben. Die Jungen arbeiten sich mit großer Begeisterung „spielend“ in den gesetzmäßigen Aufbau der Elektrizitätslehre ein. Ich habe einzelnen Eltern die Anschaffung des Baukastens als Geschenk für gewerkte Jungen empfohlen, denn ich finde ihn sehr gut als Beschäftigungsmittel für Knaben; ich möchte ihn geradezu als ein Heilmittel bezeichnen gegen die oft lächerlichen Bazarwaren, die unsere Knaben mehr verbilden, als bilden.“

Prof. B. in E.

Als Redner sei naturwissenschaftlichen und anderen Vereinen Herr Carl Schöffer, Leipzig, Schlegelstr. 5, genannt. Er ist als Schriftsteller und Südamerikaner bekannt. Seine Vorträge über den südamerikanischen Urwald (Pflanzen- und Tierleben), Werke deutscher Künstler in Latein-Amerika, Robinson und seine Insel, Künstler-Indianerbilder usw. haben immer großen Anklang gefunden.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge von 1000 Mark an eingegangen: Dr. R., Frankfurt a. M. 5000, R., Straßburg 29 370, R., Jülich 1285, R., Neunkirchen 14 778, E., Wilsdorf 1000, H., Gabelsberg 9000, Sch., Gießen 10 000, R., London 12 120, R., Wien 13 300, R., Bodnitz 2000, B., Randern 1300, R., Münstingen 3700, R., Darmstadt 2250, B., Graz 2125, L., Neunkirchen 4300, L., Charlottenburg 1600, Du., Wilsdorf 1755, M., Obermanbach 3000, R., Wien 1800, H., Reichen 1300, M., Leipzig 1910, E., Wien 3293, R., Berlin 1500, R., Stolp (P.) 1300, R., Koblitz 3700, E., Dresden 2750, B., Bismarck 3510, R., Hattenloft 1000, W., Kengels 1000, M., Piesingen 2000, E., Ampelwang 6500, St., Chemnitz 5000, R., Sala 24 442, H., Braunschweig 10 000, R., Schöne 1706, R., Wenden 80 000, H., Elmersberg 11 300, H., Straßburg 9000, M., Büdingen 2100, D., Berlin 1000, R., Saarbrücken 2800, B., Stenz 3000, M., Mannheim 4000, D., Wien 2000, H., Bielefeld 46 300, Sch., Bielefeld 3350, R., Straßburg 4280, M., Straßburg 8000, L., Tottenstein 1100, E., Neunkirchen 4800, Sch., Löhndorf 1000, R., Gerne 3000, Z., Wilsdorf 1410, H., Weiz 8000, B., Wien

Unsere Jugendschriften-Neuigkeiten

werden in den nächsten Heften ausführlicher hier angezeigt werden. Schon heute weisen wir auf diese Bücher hin, die als Weihnachtsgeschenk hervorragend geeignet sind. Rechtzeitige Bestellung ist erwünscht, damit die Bände auch rechtzeitig vor Weihnachten geliefert werden können. Vor Weihnachten werden noch folgende Neuerscheinungen fertig:

Thompson Seton, Zwei kleine Wilde (O) — Wehjar, Friß Grün, Der Laubfrosch (L) — Schönfelder, Hansel, ein Vogelleben (L) — Hepner, Märchen für Sechsjährige (L) — Blum-Erhard, Nähnölchen (O) — Günther, Elektrotechnisches Bastelbuch, 2 Bde. (je O) — Jugendkosmos, Bd. III der neuen Folge (O) — Bastelbuch Bd. IV (L).

Preisgruppe O Gs. M. 4.80, für Mitglieder M. 4.—, Preisgruppe L Gs. M. 2.80, für Mitglieder M. 2.40 x
Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Zeitungsnamen haben ihre besondere Geschichte. Dr. B. Meyers weiß davon im Septemberheft der Zeitschrift „Zeiten und Völker“ (Heimat- und Welt-Verlag Dietz & Co., Stuttgart) viel zu erzählen. Es ist unglaublich, wieviel Witz und Weisheit in den Zeitungstiteln allein steckt, und nur natürlich, daß der Inhalt den Titel noch übertrifft, wie das bei Zeitungen garnicht anders zu erwarten ist. — Das Heft hat viele Abbildungen und außer dem erwähnten Beitrag noch folgende: Die Wandlungen im politischen Antlitz Vorderasiens — Naturvölker und Sternhimmel — Schneestürme des Nordens — Eine morganatische Ehe im alten Ägypten — Wie ist das große Zeitungsformat entstanden? — Der Historienmaler und sein Auftrag — Die Grenzen des deutschen Volkstums. — Woher stammt der Name Bibel? — 113 Neger-Zeitungen — Der Besitz der Negerbevölkerung — Der Alte Fritz und sein Koch — Vom Trauring. Diese monatlich erscheinende Zeitschrift für Volkswirtschaft, Geschichte und Geographie kann durch alle Buchhandlungen oder unmittelbar vom Verlag bezogen werden. Am 1. Oktober beginnt ein neuer Jahrgang.

1000, H., Schwert 6590, L., Eulan 1535, G., Saarbrücken 1000, H., Weiz 19 100, R., Wilsdorf 4200, R., Frankfurt a. M. 7100, G., Wilsdorf 5000, B., Prag 26 280, B., Büdingen 10 000, B., Groß-Flottbeck 3100, H., London 6940, R., Langenberg 1000, L., Kristiana 4110, R., Berlin 11 600, B., Ruff 13 500, B., Sauerbrunn 3000, St., Concepcion 100 000, H., Matthesdorf 1600, R., Modersitz 1000, D., Berlin 2900, E., Bochum 1000, R., Neuburg 19 900, Allen Stiftern sagen wir herzlichsten Dank. Sie helfen damit nicht nur viel Not lindern, sondern auch naturwissenschaftliche Bücher verbreiten. Die Not der Schulen, der Gemeindefürsorge und Anstalten aller Art wächst mit der zunehmenden Geldwert, da sie für Bücher nur wenig oder kein Geld haben. Deshalb bitten wir auch weiter um Beiträge zur Kosmosstiftung, die schon viel helfen konnte.

Rattenbekämpfung. Die Prüfung von Rattenmitteln ist durch einen Beschluß des Reichsausschusses des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in das Programm der Reichsversuche aufgenommen worden. Es wird beabsichtigt, die bei diesen Versuchen bewährten Mittel zu veröffentlichen, um damit vor allem auch den Behörden die Auswahl der für die planmäßige Rattenvertilgung in Betracht kommenden Mittel zu erleichtern. Anmeldungen für die Prüfung von Rattenmitteln durch die Reichsversuche sind an die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Strasse 19, zu richten, die Auskunft über die Bedingungen und Gebühren für die Aufnahme erteilt. Vorratenspräparate sind von der Prüfung ausgeschlossen.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Der Neubau des Deutschen Museums in München.

von Dr. Franz Fuchs.

Auf der Kohleninsel in München, inmitten der schäumenden Isar, wächst ein Riesenbau seiner Vollenbung entgegen, bald bereit, in seiner Wucht und Fülle zu künden von Wundern und Taten der Natur und des menschlichen Geistes und

zum Gipfel, von der fernen geschichtlichen Quelle bis zum neuesten Gewordenen, das immer wieder neuen Werdens harret. Alle, die kommen, gleichviel ob alt oder jung, Studierende oder Werktätige, Neugierige oder solche, die es vom

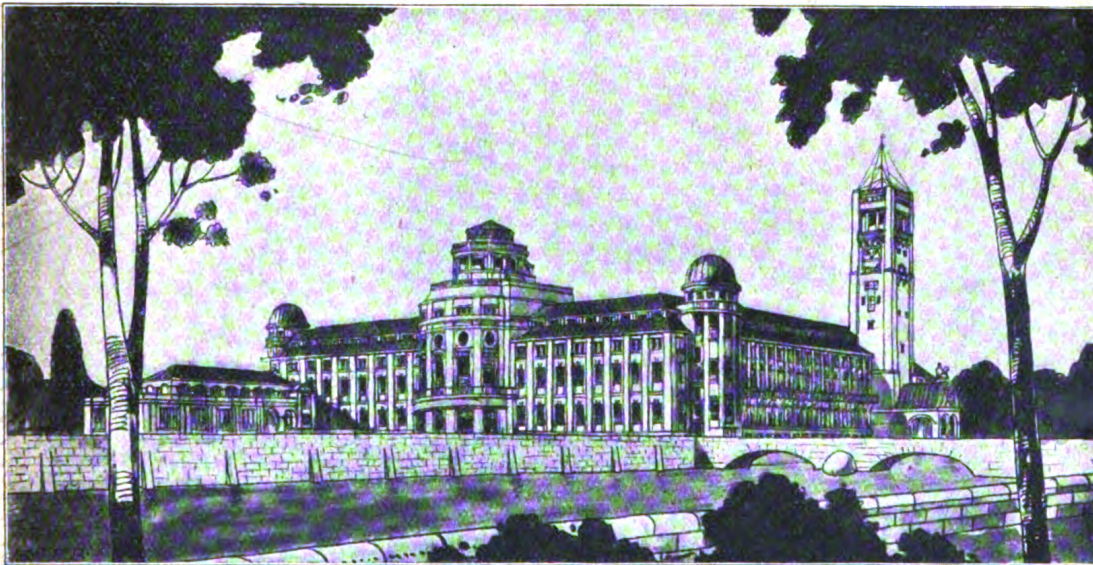


Abb. 1. Der Ausstellungsbau des Deutschen Museums in München. (Nach dem preisgekrönten Entwurf von Prof. Dr. Gabriel von Seidl, erbaut 1909—1923 unter der zielbewußten Leitung von Geh. Baurat Dr. Oskar von Miller.)

Schaffens: Das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Seit 1906 strömten schon jährlich Hunderttausende zu den in München noch verstreut untergebrachten und nicht in voller Wirksamkeit entfalteten Sammlungen, die nunmehr endlich ihre wesenseigene Heimstätte in dem stimmungsvollen Ausstellungsbau (Abb. 1) finden sollen. Wesenseigen — denn jeder wird dort gleichsam hineinwachsen in die Einzelheiten und großen Gedanken und Erfolge der Technik, weil sie aufgebaut und vereint sind von der Wurzel bis

trodenen Wissen zu Form und Bild treibt, — sie werden wachsen im Wissen und Erkennen und nicht ermüden, immer wieder von neuem zu schauen und aufzunehmen. Wird auch später einmal der geplante Bibliotheksbau (Abb. 2) angefügt sein, dann soll dem Beschauer eine Wanderung von 20 km durch das Reich dieses Museums beschieden sein! Versuchen wir heute nur einen bescheidenen Rundgang!

Auch im Neubau bietet sich als erstes die Gruppe, die von der „Erde“ Zeugnis gibt, von der Beschaffenheit der Erdkruste, dem Bul-

kanismus, von Erdbeben, Gebirgsbildung und den Grundlagen der geschichtlichen Geologie überhaupt.

Ein 8 m langes und 3 m hohes geologisches

leuten in natürlicher Größe. Die Gesteinsstruktur ist aus Gipsabgüssen den Vorbildern meisterhaft nachgestaltet und zum Ganzen gefügt.

In den Erzbergbau versetzt uns ein Berg-



Abb. 2. Der geplante, aber vorläufig aufgegebene Bibliotheksbau des Deutschen Museums in München (nach der Neuprojektierung von Prof. Dr. Gabriel von Seidl). Im Hintergrund rechts der Ausstellungsbaun.

Wandprofil wird zum „Bergwesen“ überleiten: Es wird alle technischen Hilfsmittel zur Förderung der Schätze der Erde durch Schürfen, Tiefbohren, Stollenbau, Schachtbau usw., sowie zur Wasserhaltung und Wasserführung erläutern. Dann geht's — vorbei an einer betriebsfähigen alten Rübelförderanlage mit Fahrkunst und durch einen Schachtbetrieb der Neuzeit — nach den Bergwerken, die in ihrem Betrieb in den Tiefen der Schächte und den oberirdischen Auf-

wert aus der Zeit Agricolas im 16. Jahrhundert mit seinen einfachen Werkzeugen und Maschinen (Abb. 3). Wir staunen dann um so mehr über den neuzeitlichen Firtenabbau der Clausthaler Silberbergwerke. Die Salzgewinnung erleben wir in der „Ebelquelle“ in Reichenhall, künstliche Sole liefern die Sink- und Spritzwerke in Berchtesgaden, und vom Kaliabbau zeugt eine mächtige Kammer aus „Glückauf“ in Sondershausen. Und weiter geht's vom Strebbau eines Steinkohlenbergwerks über den Pfeilerbruchbau in tiefen Braunkohlenlagern zum Panorama eines neuzeitlichen Braunkohlentagebaus.

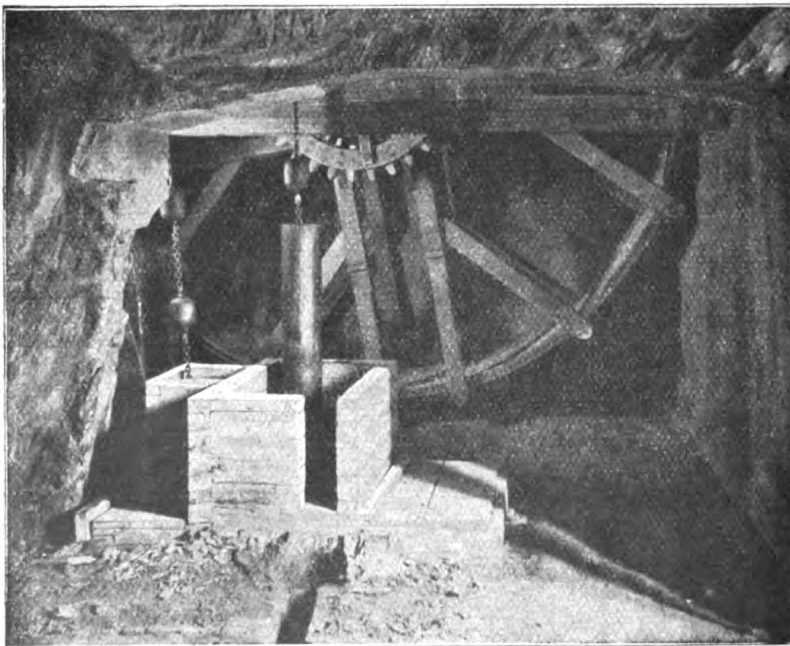


Abb. 3. Eine alte Wasserhaltung (d. h. jene Vorlebrung, durch die die Grubenbaue frei von Wasser erhalten werden); Pumpe mit Tretrad, „Einzelkunst“ genannt.

bereitungsstätten naturgetreu wiedergegeben werden sollen. Fertig sind bereits die begehbaren Arbeitsfelder von Erz-, Salz- und Kohlengruben mit betriebsfähigen Maschinen und mit Gruben-

stellung kommen. Das Hauptstück dieser Halle wird die älteste in Deutschland vorhandene Dampfmaschine Watt'scher Bauart aus dem Jahre 1813 bilden, die als Wasserhaltungsmaschine in Eis-

Eine Gruppe „Bergwerksmaschinen und Grubenfahrwerkswesen“ und eine stimmungsvolle Bergmannsstube geben hier würdigen Abschluß.

Die Erdgeschossräume des Ostflügels sind für die Aufstellung der verschiedenen Zweige der Metallgewinnung (Eisenhüttenwesen) und Metallbearbeitung (Schmieden, Walzen, Schweißen, Gießen u. a.) bestimmt.

In der anschließenden östlichen Seitenhalle soll die Entwicklung der Kraftmaschinen (Muskel-, Wind- und Wassermotoren, Dampfmaschinen, Verbrennungsmotoren) zur Dar-

lebener Kupferbergwerken in Gebrauch stand, und zu deren Aufbau früher ein vierstöckiges Gebäude notwendig war. Das Erdgeschoß des westlichen Flügels zeigt die Entwicklung der Verkehrswege: Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau, Brücken-, Kanal- und Hafenbau, die westliche Seitenhalle die Landtransportmittel, die Mittelhalle im Erdgeschoß den Schiffbau, und auf der Galerie die Entwicklung der Luftfahrt und des Flugwesens (nahezu fertig! Vergl. Abb. 4).

An dem 20 m hohen Tonnengewölbe mit 20 m Spannweite hängen an Drahtseilen die wichtigsten

verkehr durch Modelle und Bilder von Luftschiffhallen, Flughäfen und Flugplätzen veranschaulicht. Als besondere Zierde erhält diese Gruppe Zeno Diemers breitteliges Gemälde mit Zeppelins berühmten Fernfahrten.

Der nördliche Treppenabsatz verschafft uns einen Einblick in die wissenschaftlichen Grundlagen der Flugtechnik.

Vom Treppenhaus des ersten Stockes, auf dem die von der Stadt Frankfurt gestiftete Goethestatue Platz finden soll, gelangt man in den mächtigen Ehrensaal, der die Denkmäler großer Männer der Wissenschaft und Technik aufnehmen soll. In den Saal (ellip-

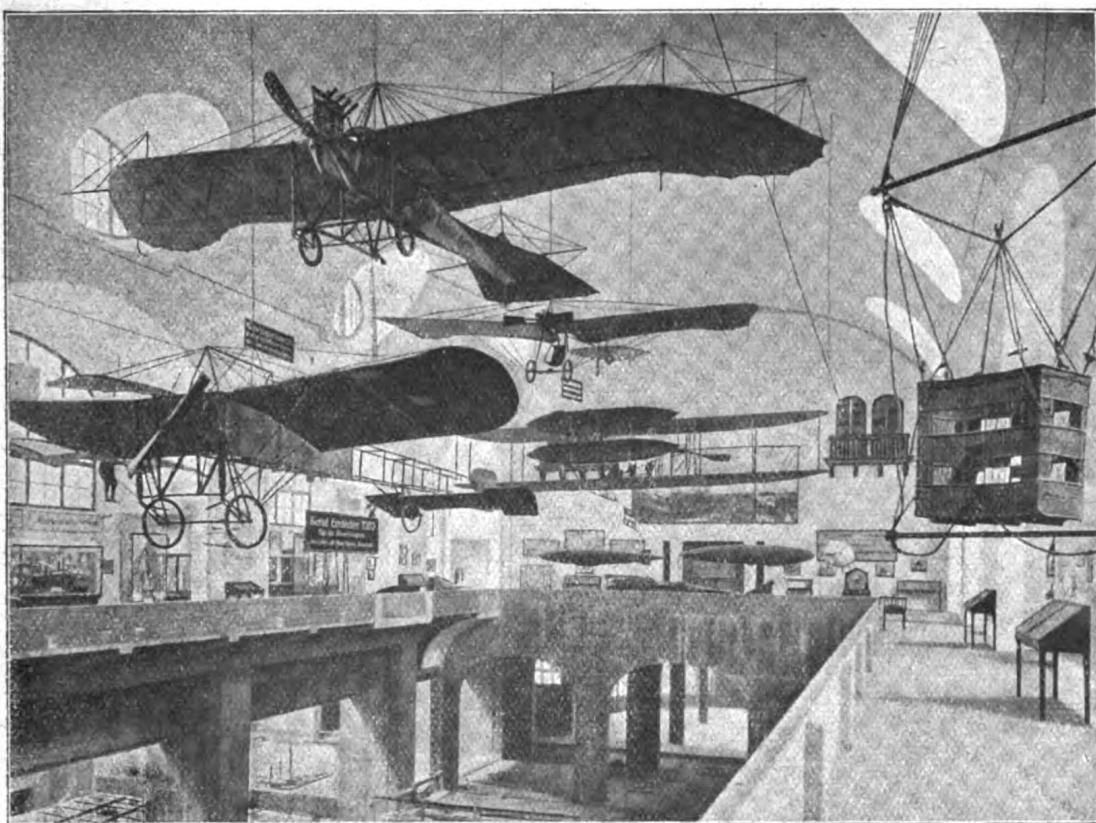


Abb. 4. Die Abteilung Luftfahrt und Flugwesen.

Originalzeugen: Das erste Gleitflugzeug von Otto Lilienthal, ein Doppeldecker von Wright, die Eindecker von Blériot und von Grégoire, die Rumpler-Taube, sowie der letzte Typ des Kampfflugzeuges Fokker D VII und das erste Junkerssche Metallflugzeug mit freitragenden Flügeln. Ein Rundgang um die Galerie der Halle weist in 10 mächtigen, hellbeleuchteten Wandnischen in selten vollständiger Stufenreihe auf die Entwicklung des Freiballons, des Luftschiffes, des Drachens, der Fallschirme und der Flugzeuge, dargestellt in Modellen, Bildern und Originalteilen.

Auf dem südlichen Treppenabsatz ist der Luft-

tischer Grundriß, 18 m breit, 24 m lang und fast 20 m hoch) flutet das Tageslicht durch fünf 8 m hohe Fenster.

Zur Verkleidung der Wände war ursprünglich Marmor vorgesehen; die Not der Zeit zwingt da freilich zu Ersatz. Dagegen konnte die Decke mit ebenem Deckenspiegel und Stichlappenabschnitten noch während des Krieges in reichem Stuck und mit einem herrlichen Gemälde ausgeführt werden. Aus der grauen Tönung der Decke heben sich plastisch aufgetragen und

vergoldet die Tierkreisfiguren auf tiefblauem Grunde ab (Abb. 5).

In den Wandnischen und an den Pfeilern kommen dann die Porträts und Plastiken hervorragender deutscher Forscher zur Ausstellung, wie z. B. große Ölgemälde von Wilh. Leibniz, Friedr. Gauß, Jos. v. Fraunhofer, Rob. Bunsen, Julius v. Liebig; Marmorbüsten von Hermann v. Helmholtz, Rob. Mayer, Heinrich Herz, Otto v. Sielenthal, Ferd. v. Zeppelin u. a.; Marmorreliefplatten von Werner v. Siemens, Alfred Krupp u. a. m. —

Der Ehrensaal soll übrigens auch als Vortragsaal dienen und dazu Bänke mit Klappstühlen sowie Verdunklungs- und Projektionseinrichtungen erhalten.

schaften, die Mathematik, kommt in einem bereits fertiggestellten Saale zur Darstellung.

Zunächst wird hier, in einem durch einen Bogen abgetrennten Vorraum, die Entwicklung der Rechenmethoden und der Rechenmaschinen gezeigt, während der Hauptraum für die Veranschaulichung der geometrischen Figuren mit besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens in Natur und Technik bestimmt ist. Mit großer Sorgfalt ist hier die Entwicklung der darstellenden Geometrie und der Perspektive von den ältesten Zeiten an durch zahlreiche Tafeln und Modelle nach Brunelleschi, Dürer, Ubbaldi, Chiberti u. a. so veranschaulicht, daß auch der Laie sich eingehend über diese Gebiete unterrichten kann. Die

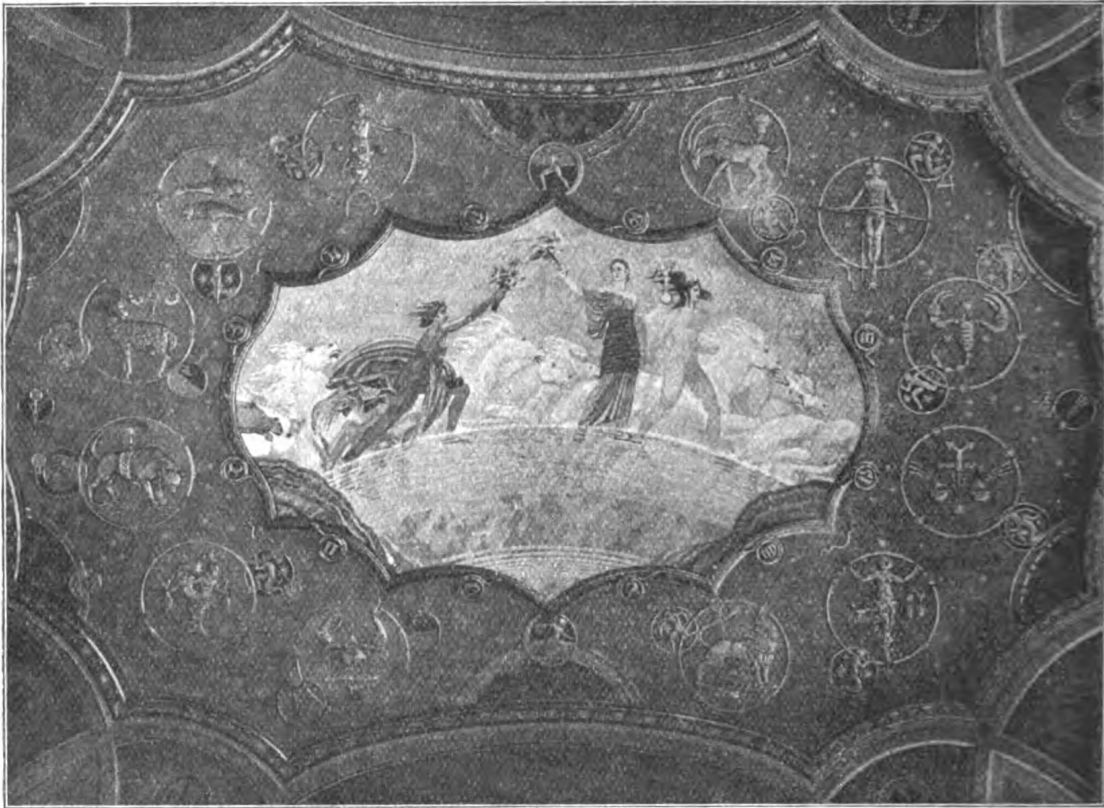


Abb. 5. Die Decke des Ehrensaals. Der Tierkreis umschließt ein in zarten Farben gehaltenes Sinnbild (Gemälde von Julius Diez): Wissenschaft und Technik, geführt vom Genius des Fortschritts, schreiten über einen Regenbogen. Dahinstürmende Kasse — die rastlos fortschreitende Zeit.

Vom Ehrensaal gelangen wir unmittelbar in die Ausstellungsräume des ersten Stockes, die mit einer Ausstellungsfäche von 4700 qm der Mathematik, Physik und Chemie gewidmet sind. Die Reihenfolge der einzelnen Gruppen konnte im Neubau noch planmäßiger durchgeführt werden. So wurde der Physik, die ja letzten Endes auf dem Messen beruht, eine Gruppe „Zeit, Raum- und Gewichtsmessung“ vorangestellt.

Die Grundlage aller exakten Naturwissen-

schaften ist durch Rekonstruktionen der Theaterperspektive (nach Furttenbach), der Bühne nach Serlio (16. Jahrh.), einer Kulissendekoration nach A. Pozzo, sowie durch das Modell einer modernen Bühne zur Darstellung gebracht. Auch die Decke dieses Saales ist mit einem perspektivischen Gemälde geziert, das von dem Projektionsraum aus gesehen als räumliche Fortsetzung des Saales durch eine Galerie, von jedem andern Punkt aus aber verzerrt erscheint. Die reiche Sammlung der Zirkel und Zeicheninstrumente sowie die Planimeter sind in zwei Schaukästen in der Mitte des Saales aufgestellt.

Es folgen nun im Ost- und Südflügel die

nur durch halbhohe Zwischenwände abgeteilten Räume für Mechanik, Wärmelehre, einschließlich Kältetechnik, Elektrizität mit Telegraphie und Telephonie, Optik und Akustik einschließlich Musikinstrumente. Auch hier steht etwa der dreifache Raum im Vergleich zu den früheren Sammelstätten zur Verfügung. Vor allem ist es nunmehr möglich, auch die in den letzten 15 Jahren besonders rasch entwickelten Forschungs- und Anwendungsgebiete der Physik, wie z. B. die Erforschung der elektrischen Strahlen und die moderne Röntgentechnik, die drahtlose Telegraphie und Telephonie, die Kinematographie, die Herstellung und Verarbeitung des optischen Glases in einer würdigen Weise auszustellen.

Zahlreiche Ausstellungsgegenstände werden erst in den neuen Räumen zur Ausstellung kommen, so z. B. die von der Universität München überlassene vollständige Sammlung der Viot'schen Originalapparate zur Untersuchung der Elektrizitätsleitung in Flüssigkeiten und Gasen, die gesamten Herz'schen Originalapparate, die Originalversuchsanordnung, mit der M. v. Laue und Friedrich die Wellennatur der Röntgenstrahlen entdeckt haben, der Beugungsapparat E. Abbes, der Sternspektralapparat C. F. Vogels u. a. m.

Als Ruhepunkte in der über 200 m langen Flucht dieser Ausstellungsräume sind einzelne Säle architektonisch besonders hervorgehoben, so z. B. ein Erker für die Darstellung der Energiegesetze im Naturgeschehen, ein Saal für die Erforschung der Natur des Lichtes und schließlich der große, bereits eingerichtete Musiksaal, der den Abschluß der Gruppe „Musikinstrumente“ bildet.

In dem vornehmen, im Barockstil ausgeführten Hauptraum (Abb. 6) kommt vor allem die Entwicklung des Klaviers von seinen ersten Stufen, dem Clavichord und dem Spinett, bis zu unserm modernen Pianino und Flügel in lückenloser Reihenfolge zur Darstellung.

Es ist beabsichtigt, in dem Musiksaal kleine Konzerte auf den historischen Instrumenten des Museums mit entsprechenden Erläuterungen für die Allgemeinheit zu veranstalten.

Mit der Gruppe „Musikinstrumente“ ist die

physikalische Abteilung abgeschlossen; es beginnt im Westflügel des Gebäudes die Darstellung der Chemie mit ihren wichtigsten Anwendungen. Die Einrichtung dieser Abteilung konnte mit Unterstützung der deutschen chemischen Industrie schon nahezu fertiggestellt werden; hierzu wurden auch die chemischen Sammlungen des vorläufigen Museums bereits in den Neubau geschafft. Für die historische Entwicklung der wissenschaftlichen Chemie wurden auch hier historische Laboratorien eingerichtet. Das alchemistische Laboratorium ist ein gotischer Gewölberaum mit Schmelz- und Probieröfen, Destillierherd und Wasserbad. In einem Umgang um das eigentliche Laboratorium sind die Präparate

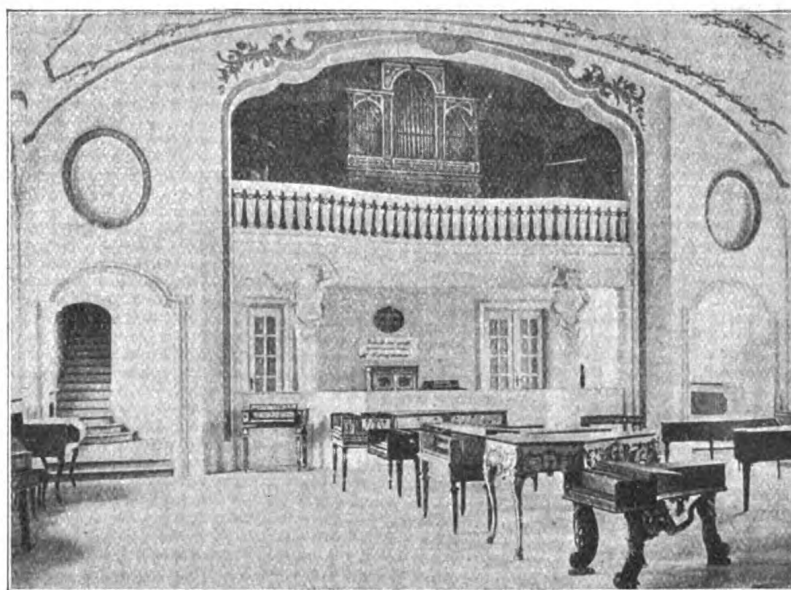


Abb. 6. Der Hauptraum des Musiksaals in Barock.

und Arbeitsgeräte des Alchimisten in historischer Reihe dargestellt (Abb. 7).

Der Chemie des 18. Jahrhunderts, dem sog. „phlogistischen Zeitalter“, ist ein zweites Laboratorium gewidmet, das dritte gibt in getreuer Nachbildung das Gießener Laboratorium von Liebig vom Jahre 1839. Über zwei Säle für das neueste Zeitalter treten wir vom Ehrenraum der chemischen Industrie (besonders auffallend sind das Modell einer chemischen Fabrik größten Stils und Wandschränke mit wertvollen Präparaten der chemischen Großindustrie) in den großen Saal der anorganischen Industriezweige. Der Raum der organischen Industrie erhält durch den mächtigen Stammbaum der Steinkohlenteerprodukte sein besonderes Gepräge. Verwandte Industrien tauchen auf — und auch der

Arzneimittelfunde und der Nahrungsmittelchemie ist für Fachmann und Laien ein wertvoller Platz gesichert.

Auf der breiten Wendeltreppe des westlichen Treppenhauses mit feinen hohen Fenstern begeben wir uns nun in die oberen Stockwerke.

Im zweiten Stockwerk sind vorläufig die Ausstellungsgegenstände für die Gruppen Wohn- und Städtebau, Wasserversorgung, Heizung, Beleuchtung, Gas- und Elektrizitätsversorgung,

die vollständige Baumwollspinnerei des Spinnerkönigs Kunz (Schweiz) aus dem Jahre 1830.

Im Saale für Feinspinnen können wir die vollständige Entwicklungsreihe von den ersten Anfängen der Handspinnerei bis zum modernen Original Selsfaktor studieren. Dann geht es vom Handweben bis zur mechanischen Weberei und Kunstweberei, von der Gobelinentechnik zum Jacquardschen Webstuhl. Den Abschluß bildet die Ausstellung typischer Gewebe von der Mumienleinwand bis zu den Brokaten aus Gold- und Silberfäden.

Die Gruppe „Papierindustrie“ wird eingeleitet durch eine alte Papiermühle, die in allen Teilen im Original in einen Betriebsraum eingebaut ist.



Abb. 7. Die Arbeitsgeräte der Alchimisten.

die früher in der Farkaserne aufgestellt waren, gelagert. Die Einrichtung dieser Gruppen soll nach dem Bauplane erst im nächsten Jahre erfolgen.

Gingegen ist die Einrichtung des dritten Stockwerkes bereits sehr weit fortgeschritten.

In den hellen, freundlichen Räumen des Westflügels sind die Gruppen Textil- und Papierindustrie aufgestellt.

Die verschiedenen Verarbeitungsstufen der tierischen, pflanzlichen und mineralischen Gespinnstfasern werden vorangestellt. Der nächste Saal zeigt dann

Es folgt die Entwicklung der Papiermaschinen im einzelnen.

Der Südflügel umfaßt die Gruppen: Schreibtechnik, Buchdruck, Reproduktions- und Maltechnik. Einen bereits fertigen Eindruck macht die Entwicklung der Schrift und der Schreibgeräte mit dem hübschen Innenraum einer mittelalterlichen Schreibstube.

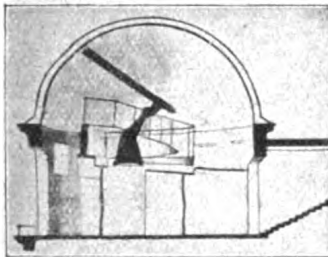
Die „Drucktechnik“ wird mit einer stimmungsvollen, im gotischen Stil ausgestalteten Buchdruckerei eröffnet, in der wir die schon von Gutenberg ausgeübten Techniken des Gießens

der Lettern, des Segens am Segerpult und Seglasten sowie des Druckens mit einer Handpresse studieren können. Es folgen nun im einzelnen die bereits sehr vollständigen Stufenreihen des Handschens, des Letterngusses von Hand und mittels Maschinen, die Druckerpresse und die Setzmaschinen. Ausgewählte, technisch und künstlerisch hervorragende Erzeugnisse des Buchdruckes, von den Inkunabeln Gutenbergs bis zu den modernen Erzeugnissen der Reichsdruckerei fesseln uns im nächsten Raum. Die Photographie und Illustrationsdrucke bilden den Abschluß dieser wichtigen Technik, der wir den gewaltigen Aufschwung unseres modernen Kulturlebens nicht zuletzt zu verdanken haben.

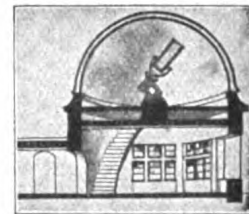
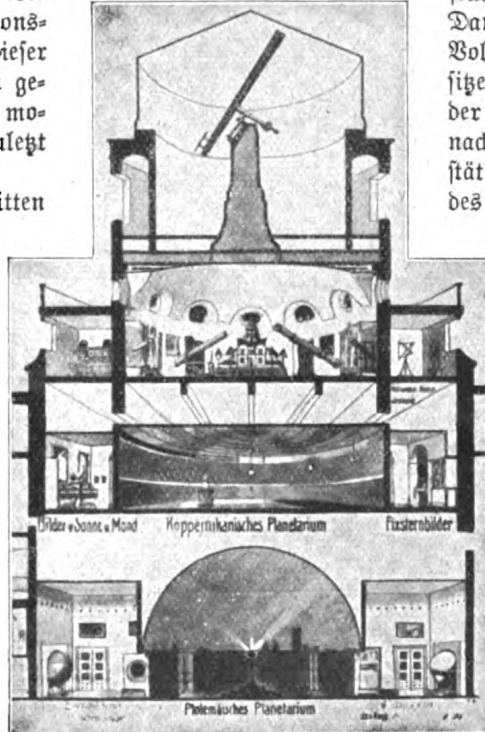
Der östliche Flügel des dritten

dem Mittelbau durch zwei etwa 35 m lange Gänge verbunden sind.

Baulich sind die gesamten Astronomieräume fertiggestellt, sodaß mit der Aufstellung der großen Instrumente in der Mittel- und Ostkuppel und dem Einbau der Planetarien bereits begonnen werden konnte, und wir dürfen hoffen, daß bei einer einigermaßen stetigen Weiterentwicklung unseres Wirtschaftslebens im Herbst dieses Jahres die Abteilung unseres Museums vollendet sein wird. Dann wird das deutsche Volk eine Uranienburg besitzen, die an Großzügigkeit der des Tycho Brahe nicht nachsteht; eine Bildungsstätte, an der jeder Besucher des Museums sich in die



Westkuppel mit 1030mm Fernrohr von Carl Zeiss, Jena.



Ostkuppel mit Reflektor von 40 cm Öffnung von C. P. Götz, Berlin.

Abb. 8. Der Astronomieaufbau des Deutschen Museums in München.

Stodes ist schließlich der Landwirtschaft, und zwar der Bodenbearbeitung (Saat, Ernte), dem Mühlenbau, der Molkerei und den daran anschließenden Gewerben (Zucker-, Stärke-, Gärungsindustrie, Brauerei und Brennerei) gewidmet und soll bis zum Herbst ds. Jrs. eingerichtet werden.

Die Bekrönung des Nordflügels des Gebäudes bildet der vom 3. Stock aus zugängliche Astronomieaufbau, der mit seinen Kuppeln, Terrassen, Verbindungsgängen auch architektonisch einen besonders interessanten Bauteil darstellt. Der Aufbau der Astronomie gliedert sich, wie wir aus der obigen Schnittzeichnung (Abb. 8) ersehen, in einen dreistöckigen Mittelbau mit der großen Terrasse und der Mittelkuppel, sowie in zwei Seitenkuppeln, die mit

Wunder der Sternenwelt durch eigene Beobachtung sowie durch Studium an Bildern und mechanischen Modellen vertiefen kann.

Und nun noch die weit in den Himmel ragende Krönung des Museums: der 64 m hohe Turm (Abb. 9)! Auf der Treppe oder mit Aufzug erklimmt man zunächst den Aussichtsbalkon in 50 m Höhe. Einzig schön und frei ist schon hier der Rundblick auf Stadt und Berge, die als wichtige Zeugnisse von Technik und Natur gleichsam dem Museum die Hand reichen — aus der Enge in die Weite. Doch den Museums wanderer läßt's noch nicht los: Es ist auch hier oben noch eine Welt der Wissenschaft!

Ein Schacht von 4×6 m ist für ein Foucault'sches Pendel zum Nachweis der Erddrehung, zur Erklärung der Fallgesetze, des Luftwiderstandes fal-

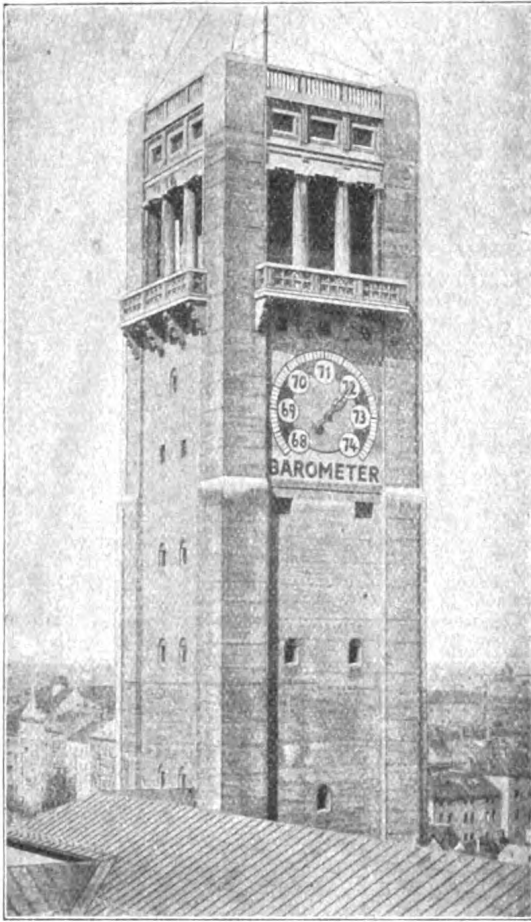


Abb. 9. Der Turm des Deutschen Museums, 84 m hoch, mit einem Grundriß von 11 m Seitenlänge, vollständig aus Eisenbeton erbaut.

lender Körper, der Zunahme des hydrostatischen Druckes, der Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe usw. bestimmt. An den vier Außenseiten des Turmes aber werden vier große Zifferblätter für ein Barometer, einen Windmesser, ein Thermometer und ein Hygrometer weithin sichtbar sein. Das Barometer arbeitet bereits, und von dem Glasmosaik des Sechsmeterkreises läßt sich des gewaltigen Zeigers Ausschlag noch auf 500 m Entfernung gut ablesen, so oft der kräftige Elektromagnet vom Aneroidbarometer im Turmbau „Meteorologie“ in Fudung versetzt wird. Man gehe einmal über die Ludwigsbrücke!

Der Windmesser wird an der Südseite Windrichtung und Windgeschwindigkeiten in Sekundenmetern offenbaren, das Hygrometer kommt an die Ostseite.

Wetterhäuschen mit Instrumenten und Auslichtsfernrohren soll die oberste Plattform gehören — und darüber hinaus spannen sich an dem 16 m hohen Mast Antennendrähte: Das Ohr der Funkstationen im 1. Stock! —

Blicken wir zurück! Bau und Einrichtungen sind nun bereits so weit gediehen, daß es trotz Not und mancher Erschwernisse der Zeit kein Hemmnis mehr geben kann und wird bis zur Vollendung. Die Regierungen Bayerns und des Reiches und die Stadt München haben die nötigen Mittel für die Bauarbeiten gesichert, die deutsche Industrie hat gerade in den letzten Wochen durch namhafte Stiftungen von Baustoffen und Einrichtungsgegenständen hervorragend geholfen — es geht mit Macht voran mit dieser einzigartigen Bildungsanstalt für Naturwissenschaft und Technik. Sie wird ganz werden, was sie sein soll: Tat und Zeuge von Naturgewalten und menschlicher Kultur! —

Vorwelt=Ungeheuer.

(Eine Uebersicht unserer bisherigen Kenntnisse von den gehörnten Dinosauriern oder Ceratopsiden.)

von W. Gialf.

Die im Laufe der Jahrmlionen in Meeren und auf dem Festlande abgelagerten Schichten unserer obersten Erdruste gleichen einem seltenen uralten Buche, das tausenderlei merkwürdige und geheimnisvolle, in der langen Zeit oft verblaßte und zerstörte Zeichen enthält, das aber auch viele unbeschriebene Blätter aufweist und in dem manche wertvolle Aufzeichnung plötzlich unterbrochen und für alle Zeiten unvollendet geblieben ist. Wie von solchen alten Büchern, so sind auch von diesem Erdenbuch nur wenige lesbare Stücke erhalten, die irgendwo versteckt

und oft noch ganz unbekannt liegen, und deren Entdeckung allein schon ein großes Glück bedeutet. Wenn wir deshalb auf den nächsten Seiten so fast mühelos die Entwicklungsgeschichte einer der seltsamsten vorweltlichen Riesenechsen, der Dinosaurier, beschreiben können, so darf kein Leser dabei vergessen, welch eine geradezu riesenhafte Arbeit und Uneigennützigkeit der Forscher schon vorausgegangen ist. In jahrelangem Suchen und Graben, Herausmeißeln, Entziffern, Zusammensetzen und Aufbauen ist dieses heutige Ziel erreicht worden, und Ch. M. Gil-

more, ein amerikanischer Gelehrter, der sich viel mit den gehörnten Dinosauriern beschäftigte¹, sagt mit Recht, daß allein die Sammelgeschichte ganze Bände auszufüllen vermöchte, die wie Romane zu lesen wären. Und wenn man hört, daß die meisten dieser Ausgrabungen Hunderte von Kilometern abseits der Eisenbahn, in einem völlig woglosen, wilden, unbewohnten Gebiet gemacht wurden, so kann man sich vorstellen, welche Schwierigkeiten allein das Wegschaffen der endlich entdeckten Saurierreste bereitet hat; wog doch einmal ein solcher Fund, der 300 km von der Bahn entfernt gemacht wurde, nicht weniger als 3425 kg!

Für uns Europäer ist diese Dinosaurierfamilie um so merkwürdiger, als die gesamten Funde in Amerika gemacht wurden, und zwar in einem schmalen Streifen entlang der Westseite der Rocky Mountains, von Alberta und Kanada im Norden bis zu der großen Schleife des Rio Grande im Süden.

Die Entdeckungsgeschichte der gehörnten Dinosaurier ist recht seltsam und beginnt also: Im Jahre 1887 fand man in Denver in Colorado ein Paar Hornzapfen, die man einem

storbenden Büffels, und gab dem Tier den entsprechenden Namen *Bison alticornis*. Aber schon zwei Jahre später fand man einen vollkommen erhaltenen Reptilien Schädel mit

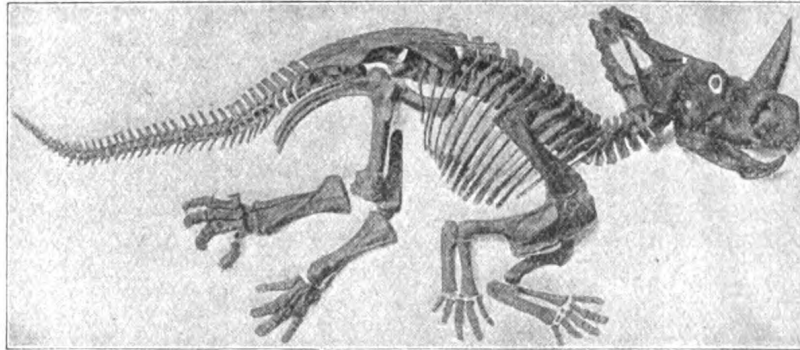


Abb. 2. *Monoclonius nasicornis* Brown, einer der Urbäter der Horn dinosaurier.

den gleichen Hornzapfen, die tatsächlich denen eines Büffels sehr gleichen (Abb. 1). Man kann nun gewiß jenem Forscher aus seiner falschen Deutung keinen Vorwurf machen, um so mehr, als man vor jenem zweiten Fund von solchen seltsamen Geschöpfen — Reptilien mit Hörnern — bisher nichts wußte. Jetzt kam man auch dahinter, daß man schon früher Funde dieser seltenen Dinosaurierart gemacht hatte, und zwar ums Jahr 1855 und später im Jahre 1873 und 1876. Die Finder oder Entdecker von damals, Dr. F. B. Hayden und Prof. Dr. Koop, hatten wohl gewußt, daß diese Knochen und Zähne Tieren angehörten, die die Wissenschaft bisher nicht kannte, aber auch nicht mehr; man nannte sie *Agathaumas* und *Monoclonius*.

Im Laufe der Zeit fand man dann noch zahlreiche Knochen, Knochenstücke, vor allem aber Schädel und Schädelknochen gehörnter Dinosaurier, sodaß man heute, trotz vielen Lücken, doch schon eine recht vollkommene Entwicklungsreihe geben kann, die allerdings an ihrem bisher bekannten Ende ganz urplötzlich abbricht, weil dort im Buch der Erdgeschichte auf einmal die Blätter einer beträchtlich dicken Meeresgeschichte beginnen. Auf den Schichtenseiten dieser Meeresablagerungen ist aber natürlich von Landtieren so gut wie nichts zu lesen.

Die auffallendsten Erscheinungen an dem Kleide dieser vorweltlichen, riesenhaften und absonderlichen Drachen (Saurier), die namentlich während der Kreidezeit, also vor etwa 5 Millionen Jahren, das heutige Amerika bevölkerten, sind eben diese Hörner, die ihnen den Namen „gehörnte Dinosaurier“ gaben, und weiter die eigenartigen Halskrausen, die als Verlängerungen des Schädels in allen möglichen Formen

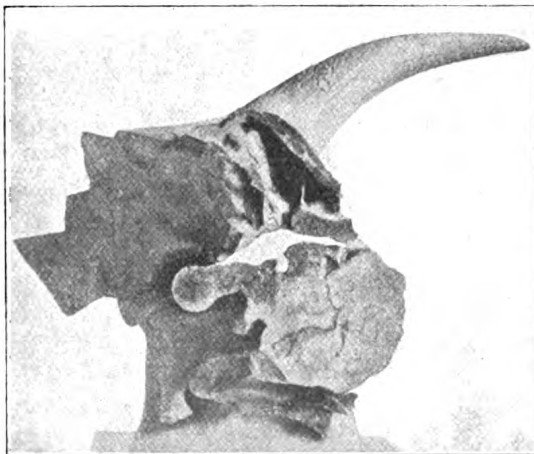


Abb. 1. Schnitt durch den Schädel des *Triceratops alticornis* (zuerst *Bison alticornis* geheißen). Der weiße Fleck im Bild zeigt Lage und Größe des Gehirns an.

Gelehrten zur Bestimmung vorlegte. Er erklärte, sie gehörten zu den Hörnern eines ausge-

¹ Annual Report of the Smithsonian Institution, 1920, S. 381 ff.

zu beobachten sind. Die Hörner ragen teils aus der Nase, ganz ähnlich wie bei den Nasenhörnern, oder dicht über den Augen aus der Stirne hervor. Hörner und Halskrause haben im Laufe der Entwicklung seltsame, sich gegenseitig ergänzende Formveränderungen durchgemacht. Die Abbildungen 2 und 3 a, die zwei Vertreter der äußersten bekannten Grenzen der Arten darstellen, zeigen, daß der geologisch ältere *Monoclonius* (Abb. 2) ein gewaltiges Horn auf der Nase trägt, während die Stirnhörner kaum recht kenntlich sind. Seine Halskrause ist von großen Öffnungen, sogen. „Fenster“ durchbrochen. Beim *Triceratops* (Abb. 3 a) ist es gerade umgekehrt. Die Stirnhörner sind mächtig entwickelt, das

Hornhautüberzug auch bei den Dinosauriern vorstellten.

Hörner und Halskrausen zeigen oft deutliche Spuren von Verwundungen, Narben, die uns zahlreiche Beweise liefern, daß diese Gesellen in harten Kämpfen miteinander stritten. Man fand z. B. einen Schädel von *Triceratops*, bei dem ein Horn jung abgebrochen, geheilt und an der Bruchstelle ganz abgestumpft und abgerundet war, während die Entwicklung des anderen Hornes auf ein hohes Alter des Tieres schließen läßt. —

Die gehörnten Dinosaurier waren alle vierfüßig. Die Füße (Zehen) steckten in Hufen. Kurze, starke Beinknochen trugen den breiten, gedrunghenen, runden Leib. Der kurze Hals

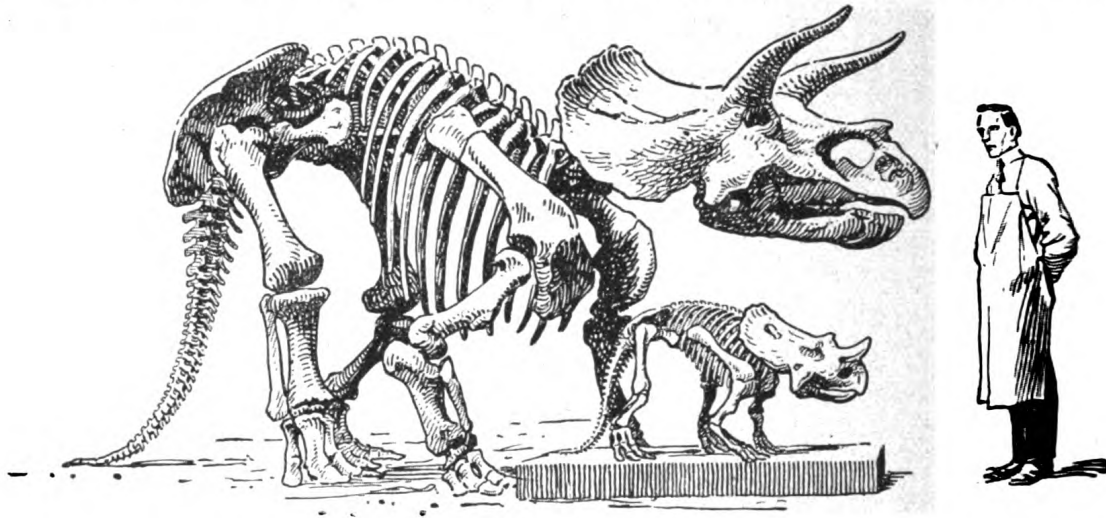


Abb. 3. a *Triceratops*, der größte und letzte aus dem Geschlecht der gehörnten Riesenechsen. b *Brachyceratops*, der kleinste uns bekannte Vertreter der Ceratopsiden.

Nasenhorn ist zurückgeblieben, die große Halskrause ist ein geschlossener Schild. Zwischen diesen beiden Grenzgestalten stehen eine Anzahl Übergangsglieder, von denen wir allerdings erst einige mit großen und kleinen, mit vorwärts, seitwärts oder rückwärts gebogenen, und auch solche mit gerade aufgerichteten Hörnern kennen.

Halskrause und Hornzapfen waren bei den lebendigen Tieren mit einer Hornschicht überzogen, wofür man zahlreiche Beweise hat. Die Hörner wurden dadurch um etwas verlängert, wie unser Vergleichsbild (Abb. 4 b) zeigt. Diese „gehörnte Kröte“ (*Phrynosoma*), eine noch lebende Eidechse des nördlichen Mexikos (Abb. 4 b), trägt am Rande ihrer „Halskrause“ ganz ähnliche „Hörner“, deren eines (das dunkle, rechts auf dem Bild) die Hornschale noch aufgestülpt hat; so ähnlich muß man sich den

war von der weit vorstehenden Halskrause des Schädels ganz bedeckt. Der Schwanz war für einen Dinosaurier verhältnismäßig kurz und wurde wahrscheinlich meist über den Boden nachgeschleift. Die Augen lagen, durch Hornränder wohlgeschützt, in tiefen Höhlen. Die Zähne waren derart in geschlossenen, glattgeschnittenen Reihen angeordnet, daß die Kiefer beim Öffnen und Schließen übereinandergingen und wie die zwei Klingen eines Scherenpaares wirkten. Anordnung und Bau der Zähne beweisen, daß die Horn dinosaurier Pflanzenfresser waren. Das Gehirn war für diesen Riesenschädel ganz auffallend klein, im Verhältnis kleiner als das Gehirn uns bekannter Wirbeltiere (Abb. 1)!

Selbst die Hautbedeckung der gehörnten Dinosaurier hat man an Hand einer

Anzahl von Abdrücken ziemlich genau kennen gelernt. Man machte dabei die überraschende Entdeckung, daß offenbar bei jeder einzelnen Art der Familie der Ceratopsiden das Hautmuster durchaus verschieden ist. Es besteht meist aus viereckigen, nebeneinander geordneten Horntäfelchen, die sehr hübsche Hautzeichnungen bilden. Gilmore meint, man könne vielleicht die Horn dinosaurier einmal nach den verschiedenen Hautbildern der einzelnen Arten einteilen.

Unter all den zahlreichen Funden war nur ein ganzes vollkommenes Skelett, das des *Monoclonius* (Abb. 2). Es war vollkommen in das Muttergestein eingebettet, und man konnte es nur dadurch retten, daß man es als Relief herausmeißelte.

Aus den vielen übrigen einzelnen Funden von Knochen aller Art konnte man jedoch zwei weitere vollkommene Skelette des *Triceratops*

(s. Abb. 3). Diese Zusammenstellung ist sehr lehrreich, denn der kleine *Brachyceratops* — er ist 180 cm lang und 68 cm hoch — ist einer

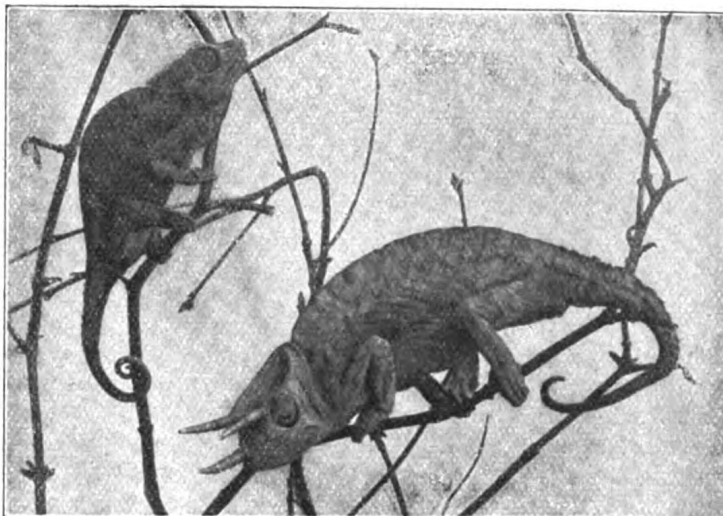


Abb. 5. Gehörntes Chamäleon (*Chamaeleo deremensis* Matschie) aus Usambara in Deutsch-Ostafrika. Links Weibchen, rechts Männchen.

der jüngsten Vertreter, jedenfalls aber der kleinste, den man fand. Der *Triceratops* dagegen ist der größte und letzte bekannte Horn dinosaurier. Er ist über 6 m lang und hat eine Hüftenhöhe von 2,60 m. Und mit ihm schließt nun dieses seltsame Kapitel unseres noch so wenig durchforschten Erdenbuches ab; hinter ihm ist alles wie ausgelöscht.

Ein schreckhaftes Ungeheuer unter diesen gewaltigen Gefellen ist der *Styracosaurus*, den H. Sternberg in der oberen Kreide von Alberta fand (Abb. 4a), mit einem $\frac{1}{2}$ Meter hohen Horn auf der Nase. Der Rand seiner durchlöcherten Halskrause ist im Halbkreis mit 6 Hörnern gespickt, so daß der Schädel fast $1\frac{1}{2}$ m breit und insgesamt 2 m lang ist. Dieser Schädel ist 72 mal so groß als der Schädel der *Phrynosoma*, den wir absichtlich vergrößert daneben stellen, um die Ähnlichkeit um so auffällender zu zeigen. Auch für den *Triceratops* gibt es ein

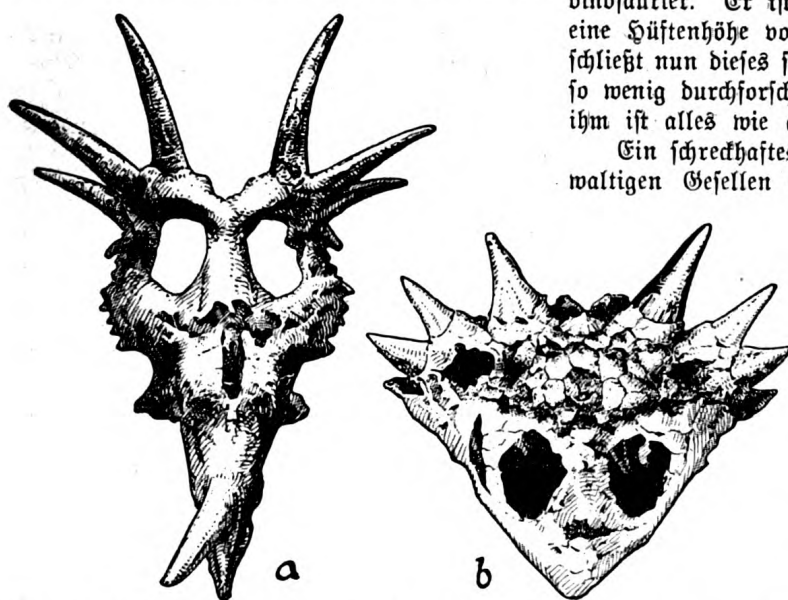


Abb. 4. Vergleichsbild zwischen einem gehörnten Dinosaurier, dem *Styracosaurus* (a) und einer gehörnten Eidechse von heute (*Phrynosoma*, b). Die beiden Schädel sind von oben (Vogelschau) gesehen. Was beim ersten Blick als Augenhöhlen (bei a) und Styrachörner erscheint, das sind die Löcher (sog. „Fenster“) und Hornzapfen der Halskrause. Das Nasenhorn des *Styracosaurus* (a) ragt links unten über die Nasenspitze heraus. Der Schädel a ist in Wirklichkeit 72 mal größer als der Schädel b!

und des *Brachyceratops* zusammenstellen, die einzigen dieser Art. Sie stehen nebeneinander im amerikanischen Nationalmuseum in Washington

Vergleichstier, ein Chamäleon (*Chamaeleo deremensis* Matschie) aus Usambara (Dtsch. Ostafrika) (Abb. 5). In Wirklichkeit sind diese

Vergleichstiere also Zwerge gegenüber den Riesen der längst vergangenen Zeiten! Und so sprechend die Vergleichsbilder uns beweisen, daß unter ähnlichen Verhältnissen und Lebensbedingungen

auch heute ähnliche Formen (im kleinen) sich bilden können, so ist es doch ein vergebliches Bemühen, sich in das so seltsam belebte Weltbild jener Zeit zurückzuversetzen.

Über die willkürlichen Bewegungen bei verschiedenen Menschenrassen.

von Prof. Dr. Adolf Basler.

Aufrecht geht der Mensch; er steht damit am Ende der Reihe von der unbeweglichen Pflanze bis zum höheren Tier, dem sich schon die Glieder zu willkürlicher Bewegung bieten. Und doch ist auch am Ende dieser Stufenleiter vom Unvermögen über täppisches zum vollkommeneren Bewegen im Menschen ein bunter Wirbel verschiedenster Möglichkeiten, begründet im Wechsel der Muskelgruppen, in ihrer Anlage, Entwicklung und ihrem besonderen Zweck, wobei natürlich verschiedenen Rassen und Völkern noch besondere Merkmale eigene Wege in den einfachsten Bewegungen vorschreiben, von alters überkommen, oder in Anpassung an neue Zwecke.

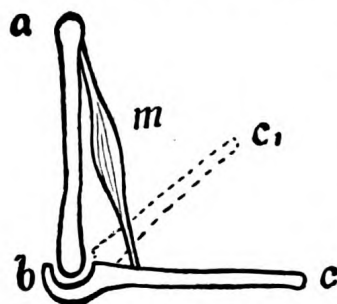


Abb. 1. a b und b c sind zwei bei b durch ein Gelenk verbundene Knochen. Die Gelenkfläche steht senkrecht zur Papierebene. Durch Verschiebung des Muskels m wird der Knochen b c in die Lage b c1 gebracht.

nehmbare. Die größeren oder feineren Abweichungen ihrer Bewegung, die die unzähligen Verschiedenheiten der Völker und Rassen bedingen, erstrecken sich über die verschiedensten Teile des Körpers. Sie alle durchzunehmen, würde hier zu weit führen. Doch das Wichtigste folge.

Soll die Funktion der Muskeln verschiedener Menschen verglichen werden, dann mißt man die Kraft, z. B. die der Hände mit einem „Dynamometer“ (Abb. 2). Die Versuchsperson nimmt den Dynamometer so in die Hand, daß beim Faustschluß die Federn a und b in der Richtung der Pfeile einander genähert werden. Die Kraft, die dabei angewendet wird,

läßt sich an dem Stand des Zeigers erkennen. Topinard¹ untersuchte die Druckkraft beider Hände bei verschiedenen Rassen und fand die Weißen allen fremden Rassen überlegen.

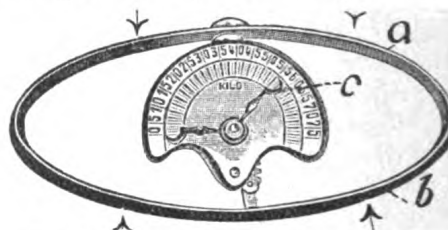


Abb. 2. Dynamometer. a und b Federn.

Die Mitteleuropäer verfügen über eine Druckkraft von 61 Kilo. Hawainulaner besitzen 60,1, Mikronesier 56,8, Tasmanier 50,6, Chinesen 46,8 Kilogramm Druckkraft. Auch Stigler² fand bei Ugandanegern geringere Druckkraft als bei Weißen.

Diese Untersuchungen sprechen aber nicht für die wirkliche geringere Kraft der Farbigen. Angehörige unzivilisierter Nationen können eben nicht willkürlich ihre Kraft aufs äußerste anspannen. Außerdem kommt in Betracht, in wie weit der Angehörige eines Volkes gerade an die untersuchte Bewegung gewöhnt ist.

Wie groß der Einfluß der Übung selbst für



Abb. 3. Hodender Europäer.



Abb. 4. Hodender Malais.

die einfachste körperliche Leistung sein kann, ersieht man daraus, daß der doch gewiß ausdauernde und kräftige Chinese nicht imstande ist, eine Last so zu befördern, wie wir einen

¹ Topinard cit. nach E. Fischer in Handwörterbuch der Naturwiss., Bd. 8, S. 117.

² H. Stigler, Vortr. des Vereins d. Verbr. naturwiss. Kenntnisse in Wien, Jahrg. 59, 1919, S. 230.

Handkoffer tragen. Der Chinese hängt vielmehr die Last an das eine Ende einer Stange, bindet an das andere Ende einen ungefähr gleich schweren Stein und legt die Stange über die Schulter. Er trägt also lieber die mehr als doppelt so schwere Last in der gewohnten Art als die einfache in der Hand³.



Abb. 5. Schienbein einer Feuerländerin (nach R. Martin, f. Anthropol. Abt. 22, 3. Heft 1893).

Rechtshändigkeit ist bei allen Menschen der Jetztzeit die Regel⁴; nur vereinzelte in der Kultur niederstehende Völkerstämme, wie z. B. die Eingeborenen von Gorontalo auf Celebes, sollen gewöhnlich mit der linken Hand arbeiten. Nach Untersuchungen von Serafin, die sich auf Abnützungsmerkmale gesunderer Geräte stützen, haben die Menschen der älteren und neueren Steinzeit die rechte und linke Hand gleichmäßig gebraucht. Erst mit Beginn des Bronzezeitalters überwiegt der Gebrauch der rechten Hand.

Bei unseren eigenen Rassen bestehen unzweifelhaft Beziehungen von Linkshändigkeit zu Sprachstörungen und zu geistiger Minderwertigkeit. Nach Untersuchungen an Soldaten befinden sich unter Rechtshändern 3,9% Unbegabte, unter Linkshändern 13%.

Die Beweglichkeit in den Gelenken wird durch verschiedene Hemmnisse begrenzt: Es spielen dabei die Form der Knochen, die Größe der Gelenkkapseln und die Beschaffenheit der Muskulatur eine große Rolle.



Abb. 6. Fußstellung a der Europäer, b der Japaner.

Durch ganz besondere Biegsamkeit der Glieder zeichnen sich die Australier aus. Tench sah, wie ein Mann beim Ausbessern des Speeres seine Fußsohle als Arbeitstisch benutzte. Die Australier sind demnach die geborenen „Schlangenmenschen“.

Eine Eigentümlichkeit fast aller Menschen auf einfacher Kulturstufe besteht darin, daß sie sich nicht auf einen Stuhl oder sonst

eine Erhöhung setzen wie wir, sondern auf den ebenen Boden⁵; sie „hocken“. Dabei sind die Knie übertrieben gebeugt, und der Fuß wird mit der Sohle flach auf den Boden gelegt, sodaß auch im Sprunggelenk eine außergewöhnlich starke Rückbeugung zustande kommt. Daß diese Leute stundenlang in der geschilderten Stellung ausharren können, ist für uns Europäer ganz unverständlich. Denn wir sind nicht einmal imstande, für kurze Zeit so zu hocken wie die „Wilden“, weil bei uns die in Frage kommenden Gelenke viel weniger gebeugt werden können.

Abb. 3 und 4 veranschaulichen schematisch, wie der Europäer und der Malaie sitzt. Die Striche stellen die Längsachsen der Glieder und des Rumpfes dar. Auch die Japaner kennen



Abb. 7. Ein armloser Pariser Künstler, der Palette und Pinsel mit den Füßen hält.

keinen Stuhl, aber sie knien auf dem Fußboden.

Die starke Beugung in Knie- und Fußgelenk beim Hocken wird ermöglicht durch bestimmte Abweichungen im Knochenbau, die aber wenigstens z. T. selbst wieder durch die Funktion bedingt sind. So weicht beispielsweise das oberste Ende des Schienbeines (Tibia) stark nach hinten ab (s. Abb. 5). Außerdem wird die obere und untere Gelenkfläche des Knochens entsprechend verändert.

Nicht minder als die Ruhestellungen weichen die Gangarten bei den verschiedenen Rassen voneinander ab. Der Gang der Japaner wird dadurch eigentümlich beeinflusst, daß die Füße nach einwärts gestellt sind. Abb. 6 zeigt die Fußstellung des Japaners und Europäers. Ob die Einwärtsdrehung der Füße durch das Knien bedingt ist, weiß ich nicht. Wir kennen noch eine

³ Persönliche Mitteilung von Herrn Prof. Olpp, Lüdingen.

⁴ E. Gaupp, über die Rechtshändigkeit des Menschen. Jena 1909; f. a. Rossm.-Gandvi. 1923, S. 2, 41 u. 70.

⁵ E. Stier, Untersuchungen über Linkshändigkeit und die funktionellen Differenzen der Hirnhälften. Jena 1911.

Menge abweichender Gangarten bei den verschiedenen Völkern, z. B. den „wiegenden Gang“.

Inwieweit diese verschiedenen Arten der Fortbewegung vererbt und inwieweit sie anerzogen



Abb. 8. Gipsabgüsse nach dem rechten Fuß des armenen G. G. Unihan. (Nach Klaatsch.)

sind, ist schwer zu sagen. Aber es gibt eine Rasse, die ganz unter uns lebt, und bei der sich trotzdem ein eigentümlicher Gang beobachten läßt, bei der also die Eigentümlichkeiten rassenmäßig begründet sein müssen; das ist die jüdische Rasse⁶.

Der menschliche Fuß besitzt keine Großzehe, die sich gegenüberstellen ließe, wie dies bei den Affen der Fall ist; trotzdem können viele Menschengruppen mit dem Fuß greifen, indem Gegenstände zwischen die erste und zweite Zehe geklemmt werden. Es gibt Völkerstämme, die, um den Gegner über die Bewaffnung zu täuschen, ihre Speere mit den Füßen nachziehen. Im Greifen ganz besonders ausgebildet, sollen die Füße der Negritos auf den Philippinen sein, die die Behen angeblich beinahe wie die Finger gebrauchen⁷. Als Beispiel dafür, daß auch bei einem Kulturvolk die Füße zu allen möglichen Tätigkeiten benutzt werden können, erwähne ich die Japaner.

Diese Greiffähigkeit der Behen war wohl ursprünglich überall vorhanden, doch ist sie durch die feste Fußbekleidung verloren gegangen. Wo die Menschen barfuß gehen, hat sie sich erhalten. Die Japaner tragen zwar die Füße bekleidet, aber mit Strümpfen, die wie unsere Fausthandschuhe gefertigt sind, sodaß auch mit dem bekleideten Fuß Greifbewegungen ausgeführt werden können.

Daß auch die Europäer imstande sind, die Greiffähigkeit der Behen zu erhalten, das ist an den Menschen zu sehen, die ohne Arme geboren sind, und, der Not gehorchend, von frühester Jugend auf gezwungen waren, die Füße statt der Hände zu benutzen (vergl. Abb. 7). Daß die Füße solcher Menschen außerordentlich große Beweglichkeit erlangen, das kann aus den Gipsabgüssen des rechten Fußes eines anderen „Fuß-

⁶ F. Habel, Völkerkunde. Leipzig und Wien 1890, Bd. 2, S. 16.

⁷ H. Erbsstein, Arch. f. Rassen- u. Ges.-Biol., Bd. 1, S. 789.

künstlers“ gesehen werden (Abb. 8). Die Füße mit Greiffähigkeit zeigen auch anatomische Verschiedenheiten. Die Musculi adductores (Anziehmuskel) und abductores (Abziehmuskel) sind beispielsweise bei Australiern und Japanern stärker ausgebildet. Häufig geht eine bessere Entwicklung der Beugemusculatur der großen Zehe damit Hand in Hand, daher der scheinbare Plattfuß der Neger. Verschiedene Fußknochen besitzen ausgebreitete Gelenkflächen und dementsprechend größere Beweglichkeit gegenüber den Nachbarknochen.

Willkürliche Bewegungen sind aber auch zu vielen lebenswichtigen Tätigkeiten notwendig, z. B. zur Ernährung. Die meisten Speisen, die wir genießen, können noch nicht ohne weiteres von den im Magen und Darm enthaltenen Verdauungssäften angegriffen werden. Dazu sind die einzelnen Stücke meist viel zu groß. Deshalb müssen die Speisen im Munde erst mit Hilfe der Zähne zerkleinert, „gelaugt“ werden. Der Kauakt weist bei den Tieren große Verschiedenheiten auf, die mit der Nahrung zusammenhängen. Die Bewegung des Unterkiefers ist am einfachsten bei den Raubtieren, indem die beiden Zahnreihen scherenartig gegeneinander wirken. Bei Pflanzenfressern kommt durch ungleichmäßige Zusammenziehung der Kaumusculatur eine seitliche Verschiebung der beiden Kiefer gegeneinander zustande, wodurch die Pflanzenbestandteile, Körner usw. wie zwischen zwei Mühlsteinen zerkleinert werden. Bei dem Menschen findet sowohl scherenförmige als auch mahlende Bewegung des Unterkiefers statt.

Daß bei den Rassen auf niedriger Kultur-



Abb. 9. Unterkiefer einer Feuerländerin mit abgeschliffenen Zähnen (nach R. Martin, Arch. f. Anthrop. Bd. 22, 3. Heft 1893).

stufe die Mahlbewegung ganz besonders kräftig erfolgt, beweist der Umstand, daß bei diesen die Backenzähne abgerieben werden. Als Beispiel mag der in Abb. 9 dargestellte Unterkiefer einer

18jährigen Feuerländerin dienen, dessen Zähne stark abgenutzt sind. Da indessen die Einzelheiten der Zähne hier nicht deutlich zu erkennen sind, habe ich einige stark abgeriebene Zähne aus dem Unterkiefer eines Schafes schematisch skizziert (s. Abb. 10).

Es wäre verfehlt, anzunehmen, daß die Menschen, deren Mahlzähne besonders stark abgeschliffen sind, ausschließlich Pflanzennahrung genießen. Denn gerade die Feuerländer leben fast nur von Fleisch und Fischen. Aber das Fleisch wird über dem Feuer hart wie Stein geröstet, sodaß es beim Kauen ebenso zermahlen werden muß, wie die Pflanzenteile im Futter des Schafes.

Wenn ich eingangs gesagt habe, daß sich die Menschen durch die Art ihrer Bewegung von den Tieren unterscheiden, so gilt dies im höchsten Maße von den Bewegungen des Kehlkopfes, der Zunge und der Gesichtsmuskulatur, denn nur durch sie sind wir in der Lage, zu sprechen,

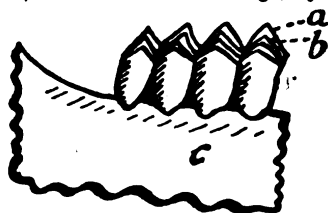


Abb. 10. Abgeschliffene Zähne im Unterkiefer des Schafes (schematisch). a = Schmelzleisten, b = Dentin, c = Stütz des Kieferknochens.

nur durch sie sind wir Menschen. Gerade diese Bewegungen sind es auch, welche die größten Rassenunterschiede aufweisen. Die Stimme entsteht durch Anblasen des Kehlkopfes von der Zunge her. Die einzelnen Sprachlaute kommen durch bestimmte Mundstellungen zustande. Im Klang der Sprache besteht ein großer Unterschied zwischen den einzelnen Völkern. „Es wäre ein Leichtes“, sagt Egnér⁸, „mit verstopften Ohren nur durch das Auge zu unterscheiden, ob ein Mensch Italienisch oder Englisch spricht, zu unterscheiden nach der Ausgiebigkeit, Kraft und Rebsamkeit seiner Lippen und Zungenmuskulatur.“

Worauf der Unterschied beruht, darüber hat Egnér genaue Untersuchungen angestellt. Er zählte die Vokale und Konsonanten verschiedener Sprachen und stellte fest, daß von den untersuchten Sprachen das Deutsche die meisten, das alte Griechisch und Italienisch die wenigsten Konsonanten aufweist. Während entsprechend dem

lebhaften Mienenspiel der Italiener jeden Vokal deutlich und klar erkennen läßt, bringt im Gegensatz dazu der Engländer, vielfach murmelnd, undeutliche, allerlei Übergänge zeigende Vokale heraus, und findet es anscheinend nicht der Mühe wert, durch ausgeprägte Muskel-tätigkeit die Konsonanzgeräusche genau auszu-drücken. „Beim Laute h des Engländers werden, wie bei einem Bauchredner, die Lippen nur andeutungsweise geschlossen, und ebenso andeutungsweise beim Laute a wieder voneinander entfernt.“ Die Sprache ist der Spiegel des Volkscharakters und somit der Eigenart der in dem Volke am meisten vertretenen Rasse.

Ein großer Unterschied besteht weiterhin bei den verschiedenen Völkern auch in der Aussprache der Vokale. Im Italienischen werden alle Vokale, im Französischen viele möglichst rein wiedergegeben. Bei einer Reihe anderer französischer Vokale wird stark genäsel. Im Deutschen gibt es keine so entschieden nasale Vokale wie im Französischen, aber dafür werden alle Vellaute viel weniger rein wiedergegeben.

Bei reinen Vokalen wird der Nasenraum durch das Gaumensegel abgesperrt. Beim Näseln dagegen findet kein Verschluss statt, daher fladert eine vor die Nasenlöcher gehaltene Kerze, ebenso beschlägt sich eine kalte Glasplatte⁹. Dabei kommt ein starkes Schwingen der in der Nase enthaltenen Luft zustande, das durch Verschluss der vorderen Nasenöffnung¹⁰ verstärkt werden kann. Damit hängt es zusammen, daß Leute mit Schnupfen oder dauernder Entzündung der Nasenschleimhaut näseln, auch wenn sie reine Vokale aussprechen wollen. Es gibt aber auch Menschen, die vollständig gesunde Luftwege besitzen und doch „durch die Nase sprechen“. Diese Art des Sprechens, die offenbar mit anatomischen Verhältnissen der Nase zusammenhängt, kommt ganz besonders häufig bei den Juden vor.

Aus der unbegrenzten Fülle des Stoffes konnte ich nur wenige Einzelheiten gewissermaßen als Beispiel herausgreifen. Die kleine Auswahl mag aber gezeigt haben, daß beim Menschen in vielen Fällen schon die Art der Bewegung genügt, um die Zugehörigkeit zu einer Rasse, zum mindesten aber zu einem Volke zu erkennen, genau so, wie wir den Tiger allein durch seine Bewegungen von der Hyäne unterscheiden könnten.

⁸ Sandoz-Rosemann, Lehrb. d. Phyl., 17. Aufl., S. 561.

¹⁰ B. Egnér, Hermanns Handb. d. Phyl., Bd. I, 2, Leipzig. 1871, S. 122 (126).

⁸ E. Egnér, Wiener Sitzungsber. Math. naturw. Kl. III, Bd. 127 u. 128, 1917, S. 7–10.

Eine Radio-Großstation ohne Mast und Kohle.

Da die Großstationen für drahtlosen Verkehr hoher Antennen bedürfen, deren Anlage sehr kostspielig ist, lag der Gedanke nahe, solche auf hohen Bergen zu errichten, um die Kosten für Eisenmasten zu sparen. Versuche in dieser Richtung hat man schon gemacht. So hatte z. B. das österreichische Heer eine solche Antennenanlage ausführen lassen. Allerdings wurde dabei das gespannte Seil nicht unmittelbar als Antenne benutzt, sondern an diesem Seil eine Schirmantenne von 120 m Höhe befestigt. Mit

geschlossen. Zwischen Jochberg und Herzogstand ist die Einsattelung des Kesselberges. Nördlich läuft der See in den 4 m tiefen und von der Straße Kochel-Schlehdorf durchzogenen, fast ganz trocken gelegten Rohrsee aus, und verliert sich weiter nördlich in große Moore (Haselmoos). Etwa 4 km südlich vom Kochelsee liegt der Walchensee (802 m ü. d. M., 10 km lang, 7 km breit), bekannt durch das dort im Bau befindliche oberbayerische Kraftwerk, das durch Ausnützung von 200 m Wassergefälle 168 000 PS liefern soll. Eben die Nähe dieses Kraftwerkes, das einer Großstation genügend Energie zur Verfügung stellen kann, und zwar viel billiger, als wenn es Kohlen zur Erzeugung benützen müßte, war für die Wahl des Stationsplatzes maßgebend. Man hat also das Gelände zwischen den beiden Seen für die neue drahtlose Großstation gewählt. Dabei handelte es sich darum, wie in der Monatschrift „Der Funk“ (1923, Heft 4) näher ausgeführt wird, eine Antenne zwischen den Bergen zu spannen, und die Höhe dieser Antenne in bezug auf ihre Wirkung (ihre „Strahlung“) mindestens genau so zu gestalten, als wenn in der Ebene diese Antenne an gleich hohen Masten befestigt wäre.

Der nordwestlich vom Walchensee liegende Herzogstand ist 1732 m hoch; er fällt nach Norden sehr steil ab. In 2,6 km nördlicher Entfernung befindet sich eine 940 m hohe Bodenerhebung am Kochelsee, der sogenannte Stein. Zwischen beiden liegt ein ziemlich feuchter Grund, das Jochelbachtal, in dem zunächst aus einem Laboratorium und einem Wohnraum gleichzeitig mit den Arbeiten an der Antenne das bestehende Stationshaus gebaut wurde. Im Jochelbachtal sind für die Erdungsanlage günstige Vorbedingungen vorhanden. Es wurde zunächst zwischen Herzogstand und Stein, wie Abb. 2 zeigt, ein Seil gespannt, von dem aus genau in der Mitte, also bei 1300 m, die Zuführung zum Stationshaus angebracht wurde. Um das Seil gegen Zerreißen durch Rauheis und Winddruck zu schützen, wurde auf dem Stein eine besondere Vorrichtung gebaut, die die stärkeren Belastungen des Seils ausgleicht. Das Seil wird vorher isoliert über eine Rolle geführt, und an einem Wagen, der auf einer schiefen Ebene auf Schienen läuft, befestigt. Dieser Wagen wird so weit belastet, daß er bei normaler Spannung gerade ausreicht, um das Seil zu spannen. Wirkt jetzt Wind oder Rauheis auf



Abb. 1. Der Walchensee und der Kochelsee.

einer ähnlichen Antenne ist die Großstation auf Java von den Holländern gebaut worden. Jetzt hat man in den Bayerischen Alpen, zwischen dem Kochelsee und dem Walchensee, eine Großstation ohne Antennenmast errichtet.

Zur Erläuterung der geographischen Lage (Abb. 1) diene folgendes: Wenn man von München in südlicher Richtung fährt, gelangt man am Starnberger See vorbei über Tübing, Bichl und Benediktbeuren in dreistündiger Fahrt nach Kochel, am Ostrand des Kochelsees. Dieser See (600 m über dem Meerespiegel, 6 km lang, 5 km breit) wird malerisch im Süden vom Jochberg, Herzogstand und Heimgarten um-

das Seil — eine Belastung, die ja sehr groß werden kann —, so senkt sich das Seil, da der Wagen nachgibt.

Nach umfangreichen Messungen hat eine Antennenform, die sogen. L-Antenne, besonders gute Erfolge. Es wurde bewiesen, daß man in der Lage ist, auch ohne Masten Großstationen zu bauen, wenn man die Höhenunterschiede im Gebirge ausnützt. Man kann also bei Anwendung gleicher Antennenstromstärken mit einer größeren Reichweite als bei den bisherigen Stationen rechnen. Für die Großstationen genügt aber nicht ein Seil, sondern es sind mehrere, und zwar 4 bis 5, erforderlich. Das gesamte Luftdrahtgebilde am Herzogstand umfaßt eine Spannweite von mehr als $2\frac{1}{2}$ km und hat eine freie Höhe von 300 m. Ein großer Vorteil beim Bau der Station ist die gute Zugänglichkeit des Herzogstand-Gipfels. Bis zum Unterkunftshaus (1575 m hoch) führt ein Fahrweg empor. Der Gipfel selbst ist gleichfalls leicht zugänglich. Dagegen bereiteten die Antennenarbeiten selbst große Schwierigkeiten, nicht nur weil das Stationspersonal starke Steigungen zu überwinden hatte, sondern auch weil fast das ganze Zwischengelände mit bis 35 m hohen Fichten und Buchen bewachsen ist, und die Arbeiter das Klettern in den Felsen erst erlernen

mußten. Die Lösung der Aufgabe ist aber dank dem festen Willen der Beteiligten vollauf gegliedert.

Die Radiostation Herzogstand, die von der Lorenz-Aktiengesellschaft ausgeführt wurde, soll mit einem großen Lorenz-Poulsen-Generator von etwa 2000 KW, sowie mit einer Lorenz-Hochfrequenzmaschine (System Schmidt) gleicher Leistung ausgerüstet werden. Die Hochfrequenz-

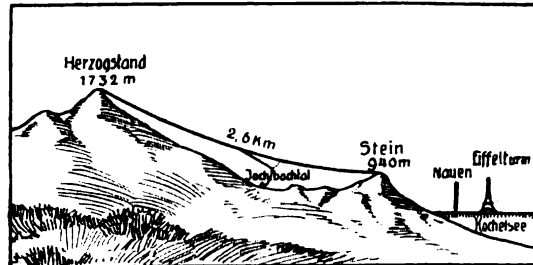


Abb. 2. Die Radio-Großstation auf dem Herzogstand.

erzeugung mit Maschine wird unmittelbar oder durch einen Frequenz-Transformator erfolgen. Es werden also die verschiedensten Systeme nebeneinander für die jeweils vorliegenden Aufgaben verwendet. Für sehr große Entfernungen können lange Wellen, für kurze Entfernungen die Frequenzen gewählt werden, die sich in das allgemeine System der vorhandenen Stationen am besten einfügen.

— y —

Krebsbehandlung der Gegenwart.

von Dr. med. Hans-Theodor Sanders.

Nach umfangreichen statistischen Erhebungen in neuerer Zeit scheint die Zahl der Erkrankungen und Todesfälle an Krebs in fast allen Kulturstaaten in erschreckender Zunahme begriffen. Während z. B. in England im Jahre 1901 auf 1 Million Personen 842 Todesfälle an Krebs kamen, ist diese Ziffer im Jahre 1921 auf 1215 gestiegen, was einer Zunahme dieser Krankheit um 45% entspricht. Diese erstaunlichen Feststellungen haben die in Laienkreisen schon immer weitverbreitete Furcht vor dieser Geißel der Menschheit in hohem Maße gesteigert. Immer wieder begegnet der Arzt der Meinung, mit der Diagnose „Krebs“ sei dem Kranken das Todesurteil gesprochen. Diese Ansicht entspricht nun durchaus nicht den Tatsachen. Ganz im Gegenteil hat die Krebsforschung unserer Tage, der in allen Staaten und Ländern eine große Zahl von reichlich mit allen Hilfsmitteln ausgestatteten Instituten dient, in neuester Zeit Ergebnisse gezeitigt, die einmal Licht in die Frage der Entstehung des Krebses zu bringen

geeignet sind, und die dann weiter neue Wege für die erfolgreiche Behandlung dieser tödlichen Krankheit gewiesen haben.

Da die Frage der Krebsbehandlung auf das innigste mit den Anschauungen über die Entstehung des Krebses verknüpft ist, so sei die jetzige Auffassung hier kurz angedeutet. Der Krebs gehört zu den bösartigen Geschwülsten. Diese stellen selbständige Neubildungen von dauerndem Wachstum dar. Er ist eine Wucherung von Epithel (den obersten Zellschichten der Haut), eine Wachstumsinsel im Körper, die durch ihre Ausdehnung das umgebende Gewebe zerstört, und die den Körper noch weiter dadurch erheblich schädigt, daß ihre Zellen Giftstoffe in die Blutbahn liefern. Was gibt nun den ersten Anstoß für eine solche anhaltende Zellwucherung? Heute steht fest, daß wir keine einheitliche Ursache hierfür verantwortlich machen können. Einmal spielen nämlich sich ständig wiederholende physikalische und chemische Reize eine

große Rolle, und ferner kommt gewissen kleinen Parasiten nach neueren Anschauungen mit Sicherheit eine besondere Bedeutung bei der Entstehung der Krebsgeschwülste zu. Der Japaner Yamagawa bewies durch Versuche, daß durch oft wiederholte Teerpinselungen am Ohr eines Kaninchens Krebs erzeugt werden kann, und die foeben aus der Bonner Universitäts-Hautklinik von Erich Hoffmann veröffentlichten Versuche lassen erhoffen, daß es gelingen wird, aus dem äußerst verwickelt zusammengesetzten Teer chemisch ganz bestimmte krebs erzeugende Stoffe abzusondern. Wenn wir nun schon neben diesen anorganischen Reizen gewisse parasitäre Erreger für die Entwicklung von Krebs verantwortlich gemacht haben, so soll damit nicht gesagt sein, daß deren Wirkung dieselbe sei wie bei den Erregern der Infektionskrankheiten, die unmittelbar das entsprechende Krankheitsbild hervorrufen. Beim Krebs erzeugen die Parasiten nur eine dauernde Entzündung des Gewebes, die der Krebsentstehung oft lange vorhergeht. Ist es einmal zur Entwicklung einer Krebsgeschwulst gekommen, so sterben die Parasiten ab. Wir sehen also, daß nach den neueren Beobachtungen bestimmte Reize — seien sie nun anorganischer oder organischer Natur — als Entstehungsurache für den Krebs anzusehen sind. Daneben können aber nach den Versuchen von Selye und Loeb Krebszellen auch gerade so wie andere Körperzellen erblich übertragen werden. Die Umwandlung von Körperzellen in Krebszellen vollzieht sich auf dem Umwege der Reizzustände dadurch, daß diese eine Umstimmung des Stoffwechsels der Körperzellen, vor allem wohl der fermentativen Vorgänge erreichen. Damit ist nun aber der Sieg der Krebszellen noch nicht errufen, denn der Körper führt noch machtvoll seine Hilfstruppen gegen diese gefährlichen Feinde auf den Plan. Im Blute erscheinen krebsfeindliche Stoffe, ein Heer von weißen Blutkörperchen marschiert gegen die Eindringlinge an, und das Bindegewebe sucht sie durch schnelle und ausgiebige Wucherung einzuschließen und unschädlich zu machen. Erst wenn all diese Abwehrmaßnahmen erschöpft sind, oder wenn sie im Alter ungenügend und schlecht in Erscheinung treten, dann können sich die Krebszellen zu Geschwülsten (Tumoren) entwickeln und ihr Zerstörungswerk erfolgreich eröffnen.

Für die Frage der Bekämpfung des Krebses ist die Aufklärung weitester Kreise über die Anfangsercheinungen dieser meist ganz schleichend beginnenden Krankheit von größter

Wichtigkeit. Denn im Anfangszustand vermag das Heilverfahren das Beste zu leisten. Die Frauen werden bei weitem am häufigsten befallen. Unterleibskrebs und Krebs der Brustdrüsen fordern die meisten Opfer. Deshalb muß die Aufklärung vor allem bei den Frauen einsetzen. Verhärtungen in der Brust oder unregelmäßige Blutungen in etwas vorgerückterem Alter dürfen schon nicht leicht genommen werden. Planmäßige Belehrung hat hier schon vieles gebessert, aber auch heute begegnet der Arzt immer wieder Fällen, die von unglaublicher Gleichgültigkeit zeugen. Zur Krebsverhütung ist es nach unseren zeitgemäßen Anschauungen von größter Wichtigkeit, daß alle dauernd entzündlichen Vorgänge, besonders wieder die der Unterleibsorgane, bekämpft werden. Krebs ist vorwiegend eine Erkrankung der ärmeren Bevölkerung, der eben eine ausgiebige Pflege und Behandlung vielfach fehlt.

Die Behandlung des Krebses setzt einmal an der Stelle der Erkrankung ein. Wird die bösartige Geschwulst frühzeitig erkannt, ist sie klein und gut abgrenzbar, so ist auch heute noch eine gründliche Entfernung durch Operation das Beste. Nur werden wir uns heute nicht mehr allein mit dieser Maßnahme begnügen. Zur Vermeidung von Rückfällen gilt es, die natürlichen Abwehrmaßnahmen des Körpers, von denen wir schon gesprochen haben, anzuregen. Das kann geschehen durch die Darreichung von chemischen Stoffen, z. B. Arsen und Jod, ferner durch Einspritzung von Blutserum Jugendlicher, deren Blut sich als besonders reich an Schutzstoffen erwiesen hat, und schließlich durch besonders dem Einzelfall entsprechende (spezifische) Stoffe, deren man verschiedene hergestellt hat, wie Autovakzine und Tumorcidin. Ganz beachtenswerte Fortschritte aber hat in den letzten Jahren die physikalische Behandlung der bösartigen Tumoren durch die Röntgen- und Radiumbestrahlungen gemacht. Besonders, seitdem es Friedrich und Dessauer gelang, Röntgenapparate zu bauen, die es ermöglichten, genügende Strahlenmengen in die Tiefe des Körpers zu werfen, wurde diese Tiefenbestrahlung ein wertvolles Mittel zur Verhütung von Rückfällen nach der Operation und auch zur Behandlung von Krebskranken, bei denen die weit fortgeschrittene Erkrankung die Operation nicht mehr zuließ. Der Krebskranke ist durchaus nicht verloren. Heute führen verschiedene Heilverfahren einen großen Teil der Erkrankten der Heilung zu.

Der Hohenstaufen mit seinem Schurwald-Vorgebiet.

von Gustav Ströhmfeld.

In der deutschen Geschichte werden immer zwei wichtige Eckpfeiler der Schwäbischen Alb, dieses eigenartigen und prächtigen Mittelgebirges im deutschen Süden, ihre bedeutungsvolle Rolle behalten: Die Kaiserberge Hohenstaufen (Abb. 1) im Nordosten und Hohenzoller (Abb. 2) im Südwesten. Beide Berge sind dem Massiv des Gebirges als freistehende schlankste Pyramiden vorgelagert, doch mit dem Unterschiede, daß der Hohenstaufen von der einstigen stolzen Kaiserburg kaum mehr einige armselige Mauertrümmer, und diese verborgen unter Kraut und Busch, als letzte Spuren vergangener Macht aufweisen kann.

Der Hohenstaufen (684 m) bildet zusammen mit seinen Trabanten, dem mit einer Wallfahrtskirche und einer Burgruine geschmückten Hohenrechberg (707 m) und dem fahlen Stufen (757 m), eine unter dem Namen „die Kaiserberge“ zusammengefaßte prächtige Dreieck im Vorgebiet der Schwäbischen Alb.

Wir haben in diesen aus den Sedimentgesteinen des kalkigen Albkörpers herausgemodelten selbständigen Bergkegeln ein lehrreiches Beispiel der fortschreitenden Tätigkeit der Denudation (Zerstörung) und Erosion (Abtragung) des Wassers. Der Schwäbische Jura bildet ja einen Teil jenes tektonischen Ganzen, das der Geologe als Südwestdeutsches Senktungsgebiet bezeichnet. Gegen Ende der Jurazeit tauchte dieses Gebiet als Ebene langsam aus dem abströmenden Meere empor. Es begann eine Festlandsperiode. Bis in die mittlere Tertiärzeit war das süddeutsche Schollenland eine ausgedehnte, gleichförmige Schichtentafel von mäßiger Höhe, in der die Trias- und Jurasedimente eine Mächtigkeit von 2000 m erreichten. Gegen Ende des Miozän kamen die in ursächlichem Zusammenhang mit der Aufkantung der Alpen stehenden tektonischen Störungen der Erdrinde. Die starke Pressung und die Hebung der Tafel löste den Zusammenhang der Massen; die Tafel zerbrach gleich der Eisedecke eines ausgefrorenen Teiches in einzelne kleinere Schollen. Damit waren in der ursprünglich gleichmäßig gelagerten Masse Höhenunterschiede und Angriffspunkte für die Erosion geschaffen, und auf diesem Wege ist auch zwischen den Flußtälern der Rems und der Tils die vieleingebuchtete Jurainfel entstanden, auf der stolz die drei Kaiserberge sich erheben. Der Hohen-

staufen und der Hohenrechberg — dieser, auf unserer Abb. 1 ganz links — sind durch einen langen schmalen Grat aus Eisensandstein verbunden, den sog. Akrücken (der Name weist wohl auf das Göttergeschlecht der Ahen hin). Der auf unserer Abbildung in der Mitte zwischen Hohenstaufen und Hohenrechberg sich erhebende Stufen liegt in Wirklichkeit weiter zurück nach Osten; er ist von den drei Bergen der höchste. Die hervorragendste Rundschau aber bietet unstreitig der Hohenstaufen. Reicherer malerischen Vordergrundes mag sich der Hohenrechberg erfreuen. Am Stufen zeigt sich ein deutliches Schichtenprofil des Braunen und des Weißen Jura. Trotz der Zerstückelung durch die Erosion bleibt bei einem Vergleiche der drei Bergkuppen der treppenförmige Aufbau der Juraformation erkennbar. Während der vom Albrand am weitesten (6 km) vorgeriickte Hohenstaufen als Schlußglied in schwachen Spuren noch die Formation Weiß Gamma auf seinem Haupte trägt, schwillt diese Formation über Hohenrechberg und Stufen bis zum Delta an. Die höheren Formationsglieder Epsilon und Zeta sind von den Kaiserbergen einstens hinweggeschwenmt worden und erst wieder auf den Kuppen der nächstgelegenen Randhöhen oder im Innern des Albmassivs anzutreffen.

Die vom Hohenstaufen nach rechts ausladenden Bergvorsprünge sind Braunjuraterassen, die charakteristischen Gliederungsmerkmale des Schichtenaufbaues der Juraformation entlang dem ganzen Nordabfall der Schwäbischen Alb, typisch auch durch ihren besonderen Pflanzenwuchs an Eichenbeständen, Heidekraut, Heidelbeeren, Adlersfarn, Bärlapp u. a.

Eine geologische Rätselfrage, die ein Vorkommnis am Hohenstaufen aufgibt, kann hier nicht übergangen werden. Weit ins Land hinaus sichtbar ragt am Südwestfuß des Berges ein Felstrümmerfeld auf, genannt die Spielburg. Nach der Überlieferung sollen sich zur Hohenstaufenzeit hier die Ritter zu frohem Turnier versammelt haben. Der Geologe aber sieht sich fragend das rätselhafte Vorkommen der sonst im weiten Umkreis abgetragenen Schichten von Weiß-Jura Gamma, Delta und Epsilon an, die als verstrühtes Trümmermeer hier unmittelbar auf Braunjura Beta lagern. Der Platz ist auch seit alters durch die schönen, viel gesammelten Kalkspatkrystalle berühmt. Die

geologisch wichtige Frage, wie diese Massen des oberen Weißjura hier ihre ungewöhnliche Ablagerung fanden, hat Dr. R. Wilh. Werner in einer eigenen geologischen Studie dahin beantwortet, daß die Verstärkung zur Miozänzeit stattgefunden haben müsse, und daß die von oben herabgefallenen Massen in eine hier durchziehende Verwerfungsypalte zu liegen gekommen und so vor weiterem Abrutschen und Wegführung durch Erosion bewahrt worden seien.

Die vom Massiv der Schwabenalb, vom Alsbuch, herkommende Landzunge aus Eisensandstein, auf der sich Hohenstaufen und Spielburg erheben, setzt sich wie ein Sporn in Höhe und Ebene gegen Westen als Höhenzug noch ein Stück fort, bis sie gegen das von Norden kommende Krettenbachtal mit dem gleichnamigen Ort und dem Dorf Wirenbach jääh abbricht. Hierwärts bis zu dem westlichen Fuße dieses Rückens erstreckt sich als malerischer Bergzug der Schurwald.

Der Schurwald (scorre = Fels) ist der schmale, durchschnittlich 450 bis über 500 m hohe Gebirgsrücken, der zwischen den Flüssen Rems einer- und Fils und Neckar andererseits wie eine Zunge vom Hohenstaufen aus westwärts gegen das Cannstatter Becken 35 km lang vordringt. Als eigenartige Rechtsaltertümer vom Schurwald sind die beiden Waldgerichte erwähnenswert, die noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts jährlich 16—17 mal gehalten wurden: das Schlichtenwaldgericht, das in Hohengehren, zuletzt unter dem Vorsitz des Amtmanns von Schnait tagte, und das Schurwaldgericht, das seinen Sitz in Nischschieß hatte, zuletzt gleichfalls mit dem Vorsitz des Amtmanns von Schnait.

Den Hauptstock des Schurwaldes bilden der Keuper und seine Decke, das unterste Glied der Juraformation, der Lias. Während der Gebirgsstock als Ganzes in ziemlich gleichmäßiger Breite (durchschnittlich 10 km) sich zwischen Rems und Fils fortstreckt, hat die Tätigkeit des Wassers aus dem weichen Keuper von Nord und Süd zahlreiche Täler ausgewaschen und so die Liasdecke zu einem schmalen Zickzackbande zusammengedrängt, von dem wiederum nach beiden Seiten Rücken ausgehen. Dadurch ist in die Landschaft überaus lebhaftere Abwechslung gebracht, und dies um so mehr, als die Täler, in ihren Anfängen meist schluchtartig, eine oft ganz unerwartete Richtung nehmen. Auf den Höhen wechseln Mischwald und Feld. Gegen den Hohenstaufen und die Remstalseite hin herrscht der Nadel-

wald — und in diesem die Weißtanne — vor. Der Westabhang des Schurwaldes, der mit mehreren Schichtenverwerfungen ins Neckartal abfällt, trägt auf seinen Vorlagerungen treffliche Weinberge mit edlen Sorten.

Die von dunkeln Tannennwäldern umrahmten Täler zwischen Adelberg und dem Hohenstaufen, in der sogenannten Hinteren Schur, wo einsame Sägemühlen träumen, machen auf den Wanderer den Eindruck, als ob er sich im Schwarzwald befinde.

Von Waiblingen aus, der alten Hohenstaufenstadt im Remstal, ging einst eine jedenfalls weit über die Geschichte Waiblingens zurückreichende Straße über Beutelsbach hinauf zum Schurwald und weiter auf der Wasserscheide des Schurwaldes als heute noch so genannte Kaiserstraße zum Hohenstaufen, die von den Hohenstaufenkaisern benützt worden ist. Sie führt vorbei an dem Dörflein Schlichten, wo einst im Schatten einer Linde eine Kapelle unbekannter Namens gestanden und zur Fast und Messe eingeladen hatte. Diese Kapelle wurde im Jahr 1460 durch ein Kirchlein ersetzt, das samt dem Dorfe im Spanischen Erbfolgekrieg von den Franzosen eingeäschert, 1717 aber erneuert worden ist. Vor diesem Kirchlein steht heute noch eine alte Linde (Winterlinde). Nicht riesige Stärke, sagt das von der Württ. Forstdirektion herausgegebene „Schwäbische Baumbuch“, weist auf hohes Alter des Baumes hin, denn nur 6 m mißt der Stamm im Umfang, aber die ganze Art des knorrigen wetterfesten Wachstums zeigt, daß sie nicht leicht zu kämpfen hatte und nur langsam gewachsen ist. So ist ihr Alter sicher höher, als nach der Stammstärke allein zu schließen wäre; ob sie freilich tatsächlich in Barbarossa's Zeiten zurückreicht, ist nicht zu entscheiden. Übrigens will eine Sage wissen, unter der Kirche befänden sich die Wurzeln eines noch älteren Lindenbaumes; dieser wäre dann sicher ein Zeitgenosse des 1190 gestorbenen Kaisers gewesen. Das Auffallendste an der alten Linde ist der ganz außerordentlich stark entwickelte Wurzelanlauf. In breiten, phantastisch gewundenen, vielfach verknoteten Bändern umschließen die oberirdischen Teile der Wurzeln den Stamm, eine nur selten beobachtete Art des Wurzelanlaufes, für die auch dem Fachmann eine Erklärung schwierig ist.

Einige Stunden weiter ostwärts, voll im Angesicht der Kaiserberge (Abb. 1), führt die Kaiserstraße vorbei am alten Prämonstratenserchorherrenstift Adelberg. Gegründet im Jahr 1178 von Barbarossa's Dienermann Foll-

Hohenrechberg Stufen Hohenstaufen Eptisburg Heide und Ebene Körnte (538 m) Kiffelalb (746 m)



Mirchthum
von Heiligen

Abb. 1. Der Hohenstaufen vom Kloster Albeberg aus. Für den Stoßmos geschnitten von P. Naub.

nand von Staufen, von dessen Burg zwischen Unterberken und Adelberg-Kloster heute nur noch schwache Spuren im Boden vorhanden sind — wenn überhaupt von dieser Burg herrührend¹ —, stellte sich das Kloster selbstverständlich von Anfang an unter den Schutz der Hohenstaufenkaiser, deren Schirmvogtei es 1352 mit der der Grafen von Württemberg vertauschte. Die ehrwürdigen Bauten fielen Anfang Mai 1525 den Bauern zum Opfer. So ist denn außer prächtigen alten Linden, den Umfassungsmauern und der Kirche, einer ums Jahr 1500 erbauten ehemaligen Kapelle zum Hl. Ulrich, heute nichts

Gemälden von Zeitblom (1511), spätgotische historische Fresken (übermalt 1744), Grabdenkmäler von katholischen und evangelischen Prälaten, außen schöne Steinfiguren von einem Adelberg aus der Frührenaissance und zwei Denkmäler von Abt Bertold Dürr aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts. Vom Klosterhof steht noch ein massiver Speicher mit zwei Türmchen (1481). Einen malerischen Eindruck macht auf der Vorderseite das stattliche Klostertor mit dem darüber angebrachten Klosterwappen. Treten wir aus diesem altersgrauen Tor heraus, so überrascht uns der bezaubernde, in Abb. 1 gegebene Blick

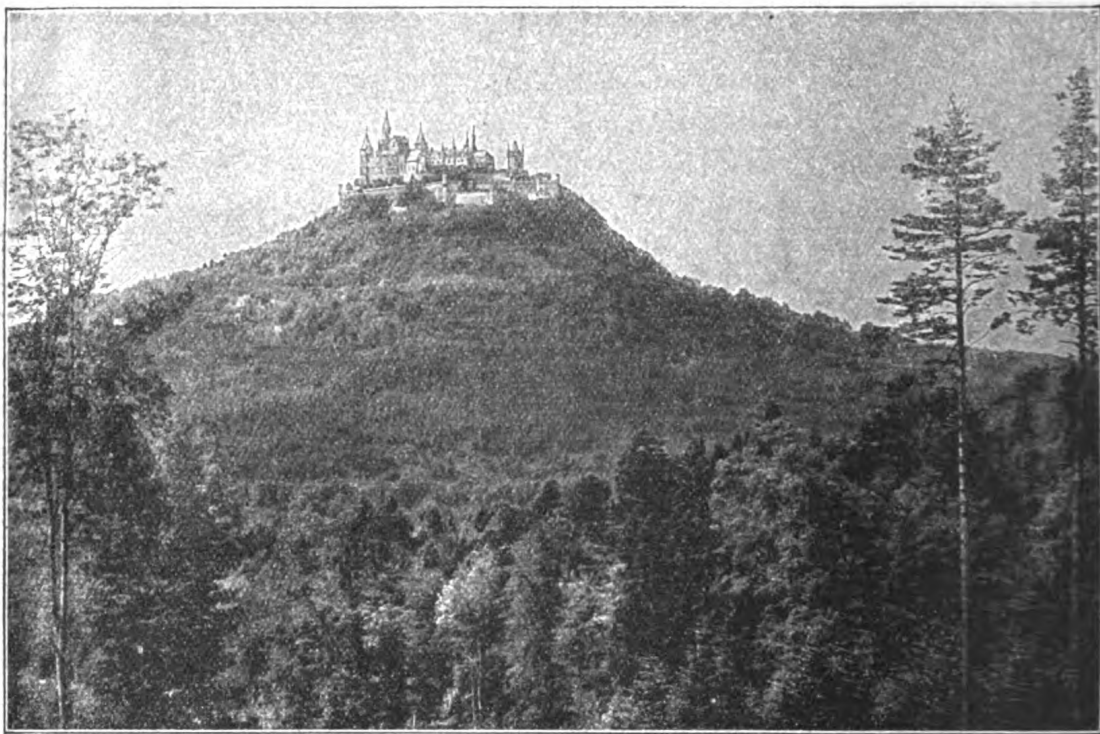


Abb. 2. Der Hohenstaufen, der südwestliche Eckpfeiler der Schwäbischen Alb. (Vichtbild von L. Schaller.)

Ursprüngliches mehr vorhanden. Die romanische kreuzförmige Klosterkirche und das Kloster selbst sind verschwunden. Es steht noch die aus der Zeit nach der Reformation herrührende Prälatenur, jetzt evangelisches Pfarrhaus, mit jüngem Oberbau und Stuckdecken. Die Ulrichskapelle, jetzt evangelische Kirche (Abb. 3), ist vom Friedhof mit hoher Mauer und Tor und Wännen malerisch umgeben. In der Kirche finden sich ein Altarschrein mit Figuren und

auf die Kaiserberge. Vom Klostertor läuft die hohe Ringmauer, mit der heute noch Adelberg-Kloster umgeben ist, nach beiden Seiten weiter. Auf ihrer Nordseite steht ein Sühnekreuz, an das sich eine grausige Erinnerung knüpft. Zwei Bettelbuben hatten einst in der teuren Zeit im Pfarrhaus ein weißes und ein schwarzes Brot bekommen und im Streit über die Verteilung „einander“ an dieser Stelle erstochen.

Die jetzt gänzlich verschwundenen Ruinen der zerstörten älteren Klostergebäude lockten immer wieder Schatzgräber an. Nachdem schon im 18. Jahrhundert beim Abbruch einer Kapelle mehrere Kostbarkeiten, z. B. ein silbernes Kreuzifix,

¹ Es dürfte sich hier wohl um eine der Bieredtschanzen handeln, wie sie zwischen Alpen, Rhein, Main und Böhmerwald vorkommen und von der wissenschaftlichen Forschung dem ersten Jahrhundert vor und nach Christi Geburt zugeschrieben werden. Genauere Feststellungen können nur sachmännische Grabungen ergeben.

gefunden, von den Findern aber verheimlicht worden waren, wurde beim Abbruch des Konventhauses von dessen Käufer im Jahre 1802 ein mit Goldmünzen gefüllter Kochtopf entdeckt. Dieser enthielt 810 portugiesische Goldmünzen, die meist das Gepräge mit dem Bildnis des Königs Johannes III., gestorben 1557, trugen. Diese Münzen waren wohl von den Mönchen in den Jahren 1630—1649 verborgen worden, ein Schatz, dessen Wert 30 000 Gulden betragen haben soll.

Den mit breiten Steinplatten gepflasterten Fußweg durch den Tobelgrund (zwischen Kloster und Dorf Adelberg) beschatten acht prächtige alte Winterlinden (Abb. 4), die Kaiserlinden genannt. Von diesen zeichnet sich besonders durch knorriges Geäst und breite Krone die Barbarossalinde aus. Aber Zeitgenossen der Hohenstaufenkaiser, die so oft hier des Weges zogen, waren nach dem Schwäbischen Baumbuch diese Linden sicher nicht; die stärkste hat 4,6 m im Umfang, die anderen messen erheblich weniger, so daß ihr Alter nicht so sehr weit zurückreicht. Immerhin bezeichnet es das Schwäbische Baumbuch als möglich, daß die eine oder andere der Linden schon stand, als am 1. Mai 1525 das Kloster von den aufständischen Bauern niedergebrannt wurde. So

knüpft sich, jagt das forstamtliche Baumbuch, manche Erinnerung an die Linden, und allerhand Gedanken werden wach unter ihrem Schatten, wenn der Blick hinausstreift vom Klostertor fort hinüber übers freie Land zu dem fahlen Gipfel, der einst die Kaiserburg getragen. Und es gibt zu denken, daß erst die allerjüngste Zeit es fertigbrachte, dieses Landschaftsbild durch eine elektrische Starkstromleitung zu stören. Um so erfreulicher ist es, daß die württembergische staatliche Forstverwaltung in dieser schönen Gegend ein bemerkenswertes Beweisstück ihrer Sorgsamkeit für den berechtigten Natur- und Heimatschutz dem Wanderer und Naturfreund zur besonderen Freude vorbehalten hat. Der Schurwald galt

immer als begünstigte Waldgegend. In der Beschreibung des Oberamts Schorndorf vom Jahr 1851 ist gesagt: „Ungewöhnlich starke Exemplare von Tannen und Eichen, des häufigen Pulverholzes (*Rhamnus frangula*), des Schwarzborns (*Prunus spinosa*), des Pfaffenhütchens (*Evonymus europaeus*) und des Schlingstrauches (*Viburnum lantana*) sind nicht selten. In der Maad bei Hohengehren, Revier Engelberg, steht eine Eiche von 32 Klastern ($1 = 3\frac{1}{3}$ cbm). (Im Revier Engelberg finden sich besonders starke und alte Eichen. Dieses zählte 1844 von $\frac{1}{8}$ Klastern an aufwärts 12 507 Eichen mit einem Gehalt von 29 804 Klastern.) Tannen und Buchen von 4 Klastern sind keine Seltenheit, besonders im Revier Adelberg. Als seltenere

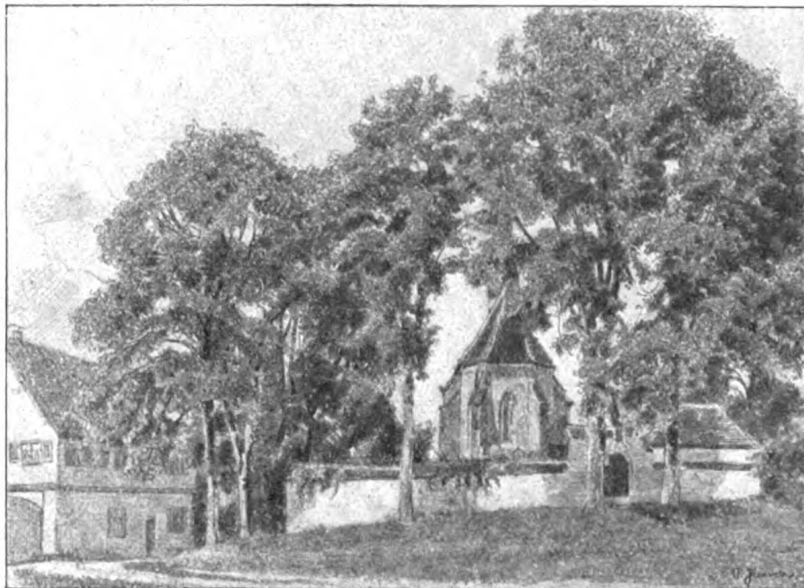


Abb. 3. Kapelle im Klosterhof Adelberg.
Nach einer Originalzeichnung von P. Jauch.

Hölzer sind beachtenswert: Gruppen des Lebensbaumes (*Thuja occidentalis*) im ebengedachten Revier, außerdem Kizien, Lärchen, wilde Kastanien, Schwarzjorchen, Wehmutskiefern, Traubenhollunder (*Sambucus racemosa*), Besenpfriemen.“ Von den Rieseneichen war eine so viel bewundert und besucht — im ehemaligen Wildpark Hohengehren —, daß sie seit langem den Namen „Der König“ führte und schon 1850 als Sehenswürdigkeit in der Monatschrift für das Württembergische Forstwesen beschrieben worden ist. In Brusthöhe betrug der Umfang 7,5 m = 2,4 m Durchmesser. Am 5. August 1905 stürzte dieser Riese mit donnerähnlichem Krachen zu Boden. Unberührt bleibt er nach Beschluß der Staatsforstverwaltung liegen, als

Ruine inmitten der lebenskräftigen Umgebung, ein eindringliches Bild gewesener Macht und Pracht. Nur wenige Schritte vom gefallenem König ragt aufrecht und anscheinend noch in der Vollkraft des Lebens „Die Königin“, auch sie eine Stieleiche von eindrucksvoller Masse: 6 m im Umfang, dabei aber nicht weniger als 35 m hoch. Die Forstwirtschaft der Neuzeit hat wie überall so auch im Gebiet des Schurwalds manche Änderung im Waldbild geschaffen; wäh-

die staatliche Forstverwaltung in dem Distrikt Stöckwald, 1 km ostwärts von Adelberg-Kloster, aus landschaftlichen Gründen als eine Art Urwald forterhält. Von Adelberg-Kloster führt ein herrlicher, als solcher bezeichneter Panorama-
weg mitten hinein in diese „holde Wildnis“.

Der in der Abteilung Fuchsbühl des Distrikts Stöckwald liegende „Urwald“ im Umfang von 10 ha ist als Naturschutzgebiet aufgefaßt und einem durchschnittlich 150 jährigen Umtrieb vor-



Abb. 4. Die alten Hohenstaufenlinden bei Kloster Adelberg. Für den Kosmos gezeichnet von B. Jauch.

rend noch vor etwa 70 Jahren das Laubholz die fast allein vorkommende Holzart war, hat inzwischen das Nadelholz mehr und mehr Eingang gefunden, sodaß es heute sogar das Laubholz überholt hat. Vorherrschend ist sowohl in den Nadel- als in den Laubholzwaldungen die Hochwaldwirtschaft.

Wie prächtig der Tannenwald herangediehen ist, zeigt der Waldbestand im Vordergrund unserer Abb. 1. Es sind hauptsächlich Weißtannen. Und dies ist auch ein Stück jenes Waldes, den

behalten. Unter dem Baumbestand sind hervorstechend Prachtlüde von Weißtannen und namentlich Lärchen.

Der Altertums- und der Naturfreund wie der Wanderer kommen bei einer Wanderfahrt durch die romantischen Reize des eigenartigen Schurwalds gleichermaßen auf ihre Rechnung. Eine vergangene große Zeit mischt sich hier mit den Fortschritten einer anderen Weltanschauung auf geschichtlichem Boden.

Vermischtes.

Von Fischen, die ihre Jungen aufhängen, um sie besser heranwachsen zu lassen, weiß Bade in der amerikanischen Zeitschrift „Science and Invention“ (1923) zu erzählen. Es handelt sich um Fische, die in tropischen Strömen und Teichen mit Schlamm Boden leben, der bei der

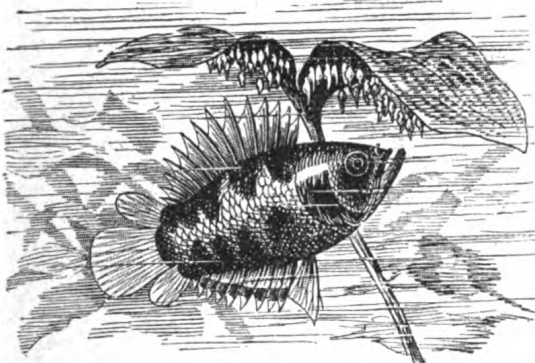


Abb. 1. Der „abgestupfte Vielstachler“ (*Polycentropsis abbreviata*), seine aufgehängten Jungen bewachend. (Nach Bade.)

geringsten Störung in dichten Wolken aufsteigt und sich dann wieder setzt; dabei bedeckt er die grünen Wasserpflanzen mit Schmutz und dringt in die Atmungsorgane der Tiere ein, sodaß gerade die jüngeren und empfindlicheren ersticken würden, wenn sie nicht in einer wunderbaren Weise dagegen geschützt wären. Die Eltern bauen nämlich Nester, durch die der Laich und die jungen Fische stets frisch erhalten und vor dem Versinken in den Schlamm bewahrt werden. Die von Bade angeführten Fälle stellen wohl das Eigenartigste dar, was wir bis jetzt über die recht mannigfaltig gestaltete Brutpflege¹ bei Fischen wissen.

Da ist zunächst die artenreiche Gruppe der Zichliden zu erwähnen, die in den tropischen Flüssen und Teichen von Afrika und Südamerika vorkommen und von denen schon manche Arten auch bei uns in Aquarien Eingang gefunden haben. *Acara festiva*, ein hübscher Fisch aus dem Amazonasstrom, legt seine Eier an von ihm vorher sorgfältig gereinigte flache Stellen der Oberfläche des Wassers ab. Die Jungen schlüpfen etwa nach zwei Tagen aus, wobei ihnen die Eltern beim Verlassen der Eischale zuweilen behilflich sind. Sie werden dann von diesen von der Brutstätte abgelesen und im Mause in eine Grube getragen, die sie vorher ausgehöhlt und gereinigt haben. Während nun im gewöhnlichen weiteren Verlauf der Entwicklung die Jungen der meisten Zichliden so lange in dieser Grube unter Aufsicht und Pflege der Eltern bleiben, bis sie selbständig schwimmen können, werden nach Bade die Jungen von *Acara* durch Schleimfäden, die aus einer rasch erhärtenden klebrigen Masse bestehen, an Pflanzen aufgehängt, damit sie an der Wasseroberfläche möglichst viel frisches, sauerstoffhaltiges Wasser aufnehmen und dabei die Reste des Dottersackes aufzehren können; denn erst dann, wenn sie diesen aufgezehrt haben, können sie schwim-

¹ Veral. dazu meinen Aufsatz „Männliche Rindermädchen unter den Wirbeltieren“ im Kosmos-Handwörter 1912, S. 136.

men. Etwa fünf Tage lang müssen die hilflosen Kleinen in dieser Lage verweilen, dann werden sie von den Eltern abgenommen, in deren Obhut sie wie die anderen Zichlidenkinder die ersten Schwimmversuche anstellen und Jagd auf die winzig kleinen Wasserinfusorien machen, die die natürliche Fischkinder-Nahrung bilden. Ohne das Aufhängen würden diese jungen, zarten Lebewesen bald unter dem schmutzigen Schlamm vergraben sein und ersticken, der eben bei der geringsten Störung in dichten Wolken aufsteigt. Die Art *A. bimaculata* aus Südamerika, die öfters in Aquarien gehalten wird, hängt die Jungen in gleicher Weise auf.

Ein ganz sonderbarer Gefelle ist der afrikanische *Polycentropsis abbreviata* (der „Abgestupfte Vielstachler“, Abb. 1), ein 6–8 cm langer, olivbraun bis kupferfarbener und mit dunklerer unregelmäßiger Marmorierung gezeichneter Süßwasserfisch; er gehört zu den Randern (*Nandidae*), die echte Knochenfische (*Teleostier*) sind, und klebt seine Eier mit einer schleimigen Absonderung an die Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen. Nach 2–4 Tagen schlüpfen die Jungen aus und hängen von den Blättern in kurzen Fäden herab, vom Vater, der vorher den Platz unter dem Neste sorgfältig von allem Schmutz gereinigt hat, versorgt und sorgsam bewacht.

Auch der afrikanische Süßwasserfisch *Hyperopisus bebe* Lacép. (Abb. 2), der zu den merkwürdigen und abenteuerlich gestalteten *Mormyridae*² gehört, ist in diesem Zusammenhang anzuführen. Er legt seine Eier in flache Gruben oder klebt sie an Pflanzen, die beim Aushöhlen des Nestes frei werden. Die Jungen schlüpfen nach vier Tagen aus den gelblichen Eiern aus und hängen an kleinen Schleimfäden, die von vier großen Rittdrüsen auf ihrem Kopfe ausgeschieden werden und beim Berühren mit dem Wasser zu einem kleinen Seil erhärten, 4–5 Tage lang an den Pflanzen, um ihre

Atmungsorgane von Schlamm und Schmutz frei zu halten und sie so lange mit frischer Luft zu versorgen, bis der Dottersack aufgezehrt ist, und bis sie schwimmen können. Dabei wird der Körper fortgesetzt von rechts nach links geschwungen, sodaß ein solches Nest mit mehreren tausend Larven nach Budgetts Ausdruck wie eine „schaufelnde Geleemasse“ aussieht (nach Brehm).

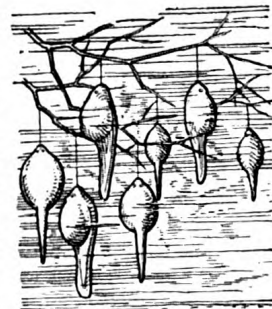


Abb. 2. Aufgehängte Larven von *Hyperopisus bebe*. (Nach Bade.)

Kommen demnach äußere Kiemen und Rittdrüsen auch bei den echten Knochenfischen, den *Teleostiern*, vor, so gelten

² Die *Mormyriden* (echte Knochenfische) sind schon deshalb zu erwähnen, weil sie mit einem elektrischen Organ ausgerüstet sind, dessen Kraft freilich sehr gering (für den Menschen kaum merklich) ist, die aber immerhin doch genügen mag, um den sonst ganz wehrlosen Tieren einen gewissen Schutz zu verleihen. Diese Organe liegen in einer Ausdehnung von 10 cm zu beiden Seiten des Schwanzes und zeigen den typischen Bau elektrischer Platten.

sie doch als ganz besondere Eigentümlichkeit für die seltsamen Lungenfische (Dipnoi), unter denen z. B. die Larven des Molchfisches (Protopterus)³, des Schuppenmolches (Lepidosiren) u. a. noch außerdem äußere Kiemen besitzen, die nach Wade sämtlich mit solchen Nützdrüsen versehen sind. Die Larven ähneln in dieser Ausstattung sehr den Kaulquappen der Fische. Dr. Stehli.

Ueber den Einfluß des Lichtes auf Naturaliensammlungen hat kürzlich der Direktor der zoologischen Abteilung des British Museum berichtet. Danach halten sich Federn, Haare und Schuppen der ausgestopften Tiere ganz gut, wenn sie sich in einem vor Sauerstoff und Feuchtigkeit abgeschlossenen Räume befinden. Den schädlichen Einfluß der ultravioletten Strahlen, die übrigens unsichtbar sind, hat man zu vermindern versucht, indem man die präparierten Tiere unter farbiges Glas setzte; das Ergebnis war aber ziemlich mäßig. Unter ständigem Einfluß des Lichtes verändert sich die Farbe der Flügel gewisser Nachtfalter in 10 bis 20 Tagen, ein Tigerpelz wird in 175 Tagen, die Haut eines Pferdes oder einer Antilope dagegen erst in 1485 Tagen blaß. Die unmittelbaren Sonnenstrahlen wirken 10 bis 70mal, das matte Licht 6mal schneller als das elektrische Licht. Deshalb ist für Museen die künstliche Beleuchtung jedenfalls vorzuziehen. —Y.

Was ist Diphtherie-Heilserum? Die Diphtherie wird durch die Diphtheriebazillen hervorgerufen, deren krankmachende Wirkung hauptsächlich darauf beruht, daß sie von dem Ort ihrer Ansiedlung im menschlichen Körper, also z. B. den Gaumenmandeln, ein starkes Gift in das Blut abgeben. Dieses Gift ist einigermaßen rein darstellbar. Man kann nämlich die Diphtheriebazillen in einer Nährflüssigkeit züchten, in die sie dann ebenfalls ihr Gift abgeben. Filtriert man die Bakterien von der Flüssigkeit ab, so erhält man das Gift und kann damit Versuche anstellen. Dabei hat v. Behring in Marburg folgendes gefunden:

Spritzt man einem Pferde zuerst in kleinsten, dann in immer steigenden Mengen von diesem Gifte ein, so verträgt es immer größere Dosen, es wird immer unempfindlicher dagegen und schließlich auch gegen eine Ansteckung mit lebenden Diphtheriebazillen (Unempfindlichkeit = Immunität). Es entsteht nämlich im Blute des Tieres ein Gegengift, das mit dem Gifte eine Art chemischer Bindung eingeht und es dadurch unschädlich macht.

Entzieht man nun einem derartig immunisierten Pferde durch Aderlaß Blut, so ist das Gegengift in überreichlicher Menge im Serum, der bei der Gerinnung des Blutes sich abscheidenden Flüssigkeit, enthalten. Diese wird Heilserum genannt, weil sie einen Menschen, dem sie eingespritzt wird, ebenfalls für einige Zeit gegen eine Diphtherieansteckung immun macht oder eine bereits bestehende Erkrankung wirksam bekämpft; denn das Gegengift des Heilserums verbindet sich im menschlichen Körper mit dem dort gebildeten Bazillengift, wodurch dieses unwirksam wird. Man überträgt also gewissermaßen die Unempfindlichkeit vom Pferde auf den Menschen. Dabei vermeidet man die oben geschilderte langwierige Immunisierung mit kleinen Giftmengen, die beim Menschen wegen wechselnder Empfindlichkeit recht gefährlich ist.

³ Vergl. dazu meinen Aufsatz „Ciniae merkwürdige hist. und landwirthschaftliche Sonderlinge unter den Fische“ im Moemos-Jahrbuch 1921, S. 151.

Das Heilserum tötet nicht die lebenden Bazillen im Rachen ab; mit ihnen muß der Körper selbst fertig werden, und er wird es auch, wenn man das gefährliche und ihn so außerordentlich schädigende Gift der Bazillen unwirksam macht.

Aber möglichst frühzeitig muß dies geschehen, ehe das Gift im Körper verankert ist und seine Wirkung entfalten kann! Nach Flüge ergibt die Statistik der Todesfälle an Diphtherie folgende Zahlen: Ohne Einspritzung 27% Todesfälle; keine Todesfälle, wenn die Einspritzung am ersten Krankheitstage gemacht wurde; 4% Todesfälle, wenn sie am zweiten Tag erfolgte; 12% am dritten und 22% am vierten Tage. Wir sehen also, wie gut man der Hauptgefahr dieser Krankheit beikommen kann! F. Wenrauch.

Der Moorfrosch oder spitzschnauzige Frosch (*Rana oxyrrhina* oder *arvalis*) ist der kleinste unter den mitteleuropäischen Froschen, denn er mißt nur 5 bis 6½ cm. Sein Hauptverbreitungsgebiet ist der Norden; es erstreckt sich über die nord-europäische Tiefebene vom Niederrhein ab bis zu ihrer östlich vom Ural sich ausdehnenden sibirischen Fortsetzung und deckt sich ungefähr mit dem des Seefrosches, der rotbauchigen Unke und der sumpfschäufel. Der Moorfrosch kommt häufig in der Umgebung von Berlin, Braunschweig usw. vor. In der Schweiz war er noch vor fünfzig Jahren ganz unbekannt. Seither ist er aber öfters in der Umgebung von Basel festgestellt worden. Das scheint aber auch der äußerste südliche Punkt seines Vorkommens zu sein. Diese Froschart ist biologisch dadurch bemerkenswert, daß die Männchen mehr an das Wasser gebunden sind und deshalb entwickeltere Schwimmhäute besitzen als die Weibchen, die sich lieber in Vertiefungen und Höhlen unter Graswurzeln auf Wiesen in der Nähe vom Wasser aufhalten. —Y—

Wilde Reben. In Deutschland sind wilde Weinreben verhältnismäßig selten; immerhin findet man solche in den Wäldern des Rheintales, z. B. bei Speier und Straßburg. Viel häufiger sind sie in den feuchten Wäldern der Donauinseln, wo sie in Gruppen dem Dickicht entsteigen und bald mit starkem Arme sich in die höchsten Waldfkronen aufschwingen, bald über Gesträuch und gesäufene Hecken wandartig abfallen. Auch von Budapest aus in das Banat hinein und von dort nach Siebenbürgen trifft man sie sehr oft. — Von Tirol südwärts begleiten sie die Etich nach Verona hin, von Meran nach Roveredo und Trient. — In Frankreich findet man sie z. B. an der Saone, deren Ufer sie mit dichtem Gelaub überspannen, und zwar unmittelbar neben dem edlen Weinstock, von dem der berühmte Burgunder stammt.

Früher hielt man diese wilden Reben für eine verwilderte Art, und man erklärte ihr Vorkommen an den Stellen, wo kein Weinbau betrieben wird, damit, daß Vögel, die sich von den Beeren näherten, die Samen dorthin getragen hätten. Wo Boden und Klima ungünstig, da bräuchten die so erwachsenen Reben nur schwarze, kleine und saure Trauben hervor, aber unter günstigem Himmel könnten sie ebenso süße Früchte erzeugen, wie die Stöcke in den gepflegten Weinbergen. Diese Annahme hat sich aber als irrig erwiesen. Wenn meistens von Weinbergen wilde Reben zu finden sind, und die Übertragung durch beerenverzehrende Vögel hatte geschehen sollen, so müßte ein ähnliches Vorkommen

von Traubenkernen auch anderswo beobachtet werden. Trotz der unzähligen Traubenkerne, die wieder in die Erde gelangen (die ausgepressten Traubenkerne werden vielfach als Dünger wieder in die Weinberge gegeben), sieht man höchst selten eine Rebe aus einem Kerne entstehen. Nur im warmen Mißbeet vermag man mit vieler Mühe einzelne junge Pflanzen aus Kernen zu erzielen. Die Fortpflanzung erfolgt denn auch fast ausschließlich durch Ranken älterer Reben.

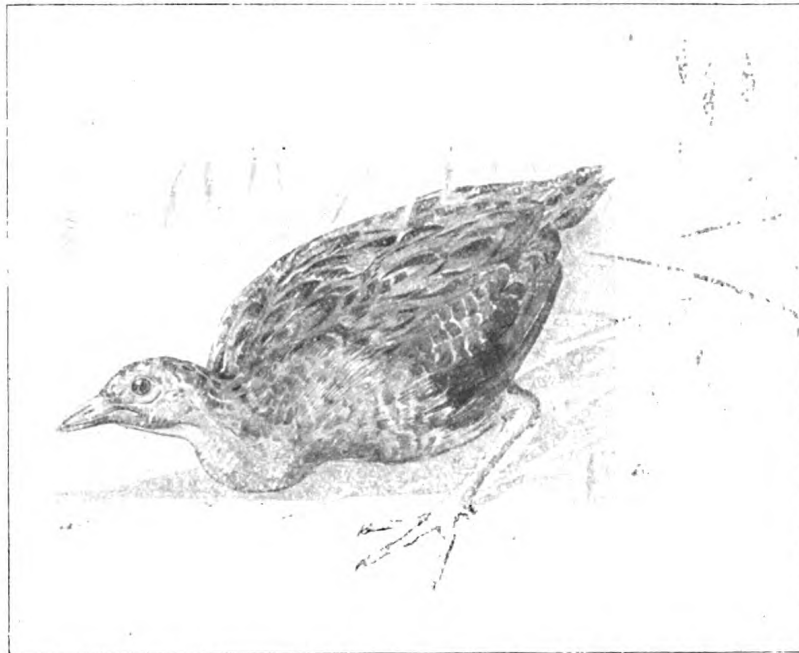
Es ist deshalb wahrscheinlich, daß wilde Reben, dort, wo sie vorkommen, seit alter Zeit einheimisch sind, und daß kultivierte Reben im Laufe der Zeit aus den wilden entstanden sind. Auch jetzt noch kann man am Rhein eine wilde Rebe in den Gärten verpflanzen und sie veredeln; als eingeborenes Kind des Landes hält sie sogar den Frost gut aus. Freilich wird es lange gedauert haben, bis man aus dem wilden Johannisberger das zahme, jetzt so hochberühmte Gewächs erzielte; aber auch bei anderen Kulturpflanzen haben sich die besseren Sorten erst durch jahrzehnte- und jahrhundertelange Pflege entwickelt.

Die Annahme, daß der edle Wein aus dem Orient nach Europa gebracht worden sei, ist jedenfalls nur zum Teil richtig. Gewiß mögen manche Reben bei uns eingeführt worden sein, aber wieviele sich davon erhalten haben, wissen wir nicht. Verpflanzt man eine Rebenforte aus einem fremden Lande in ein anderes mit veränderten natürlichen Bedingungen, so gedeiht sie mit seltenen Ausnahmen überhaupt nicht. Vielleicht trägt sie ein paar Jahre, aber dann bringt sie immer kleinere Früchte hervor und geht allmählich ein.

In Amerika, wo in einzelnen Gegenden ganze Wälder wilden Weines wachsen, hat man früher mehrfach versucht, edle europäische Rebenforten aufzuziehen, aber damit keinen Erfolg gehabt. Deshalb verlegte man sich auf eine planmäßige Kultur der wilden einheimischen Reben, und erst auf diese Weise gelang es, immer bessere Sorten zu züchten. So wurde auch Amerika reich an Weinen, und man hat den Ohio sogar den amerikanischen Rhein genannt. In Europa hat man dann die amerikanische Rebe mit Erfolg zur Aufzucht der infolge jahrhundertelanger Kultur stark geschwächten und leicht zu Krankheiten neigenden Gelsebe benützt, die dadurch widerstandsfähiger gegen Nebelfrost wurde. Seitdem die Vereinigten Staaten „trocken gelegt“ sind, ist dort keine günstige Zeit mehr für den Weinbau, aber es ist nicht anzunehmen, daß alle Trauben gezeihen werden; es wird wohl noch manche heimlich in die Kelter gelangen und dann um so teurer bezahlt werden. — n.

Sumpfhühnchen. Zu den am schwierigsten

zu beobachtenden Vogelarten unserer Heimat gehört die Gruppe der Sumpfhühnchen, die bei uns durch drei Arten vertreten ist, nämlich durch Tüpfelsumpfhuhn, Zwergsumpfhuhn und Mottshühnchen. Während die letzten beiden zu den Seltenheiten unserer Vogelwelt zählen, ist das Tüpfelsumpfhuhn in geeigneten Gegenden eigentlich eine ganz gewöhnliche Erscheinung, wiewohl es der Laie nur selten einmal zu sehen bekommen wird. Durch seinen Aufenthalt in schwer zugänglichen Sümpfen und Morästen, sowie durch seine nächtliche Lebensweise entzieht es sich eben zu sehr der Beobachtung. Eher findet man einmal im Herbst ein Stück tot unter dem Telegraphendraht, denn die Sumpfhühnchen sind keine guten Flieger, halten sich bei ihren Wanderungen niedrig über dem Erdboden und verunglücken dann leicht. Steht man abends am Rande eines schilfbewachsenen Sumpfes oder morastigen Teiches, so



Sumpfhühnchen oder Kalle. Nach Zeichnung von Dahlem.

hört man öfters eigentümliche Töne, etwa wie „quitt, quitt“, die gerade so klingen, als ob jemand große Wassertropfen aus ziemlicher Höhe langsam in ein gefülltes Gefäß fallen ließe. Das ist der Lockruf des Sumpfhühnchens, und wenn wir uns ganz still verhalten, so sehen wir auch schließlich ein dunkles Etwas mit mäuseartiger Behendigkeit durch die Seggenhalme huschen. Das ist der Vogel selbst. In einsamen, ruhigen Gegenden erblickt man ihn wohl auch einmal bei Tage, ja, ich habe ihn sogar schon dann auch über freie Wasserflächen hinwegschwimmen sehen, wobei er bei jedem Ruderschlage annützig mit dem zierlichen Köpfchen nickt. Doch ist dieses Schwimmen eine Ausnahme, denn in der Hauptsache ist das Sumpfhühnchen Läufer, und zwar einer der geschicktesten und behendesten. Vermöge seiner langen Beine und geringen Körpergröße vermag es auch, ohne einzusinken, über die verfilzte Pflanzendecke des Sumpfes hinwegzuweichen, wobei es noch ein wenig mit den Flügeln nachhilft.

Sonst ein ungeselliger Vogel, ist das Sumpfhühnchen doch ein sehr zärtlicher Ehegatte, und die Pärchen halten innig zusammen, führen auch mit liebevoller Aufopferung ihre Nachkommenschaft. Das Nest steht sehr gut verborgen auf einem von Morast umgebenen trockenen Hügelchen, ist aus Grashalmen und Schilfblättern ziemlich lose geflochten und oft noch dadurch besonders gesichert, daß der brütende Vogel die umstehenden Seggenhalme abknickt und über sich hinwegbiegt, so daß er gewissermaßen wie in einer Laube sitzt und auch von dem scharfen Auge des heutelüsternden über den Schilfwald hingleitenden Raubvogels nicht wahrgenommen werden kann. Seine Nahrung entnimmt das Sumpfhühnchen fast ausschließlich dem Reiche der Kerbtiere, Würmer und Kleinschnecken, wird uns also in keiner Weise schädlich und verdient daher als ein harmloser Vogel die weitestgehende Schonung. R. F.

Merkwürdige Marienkäferlarven. Wie in der „Societas entomologica“ (1923, Nr. 2) berichtet wird, sind im Botanischen Garten zu Durban (Natal, Südafrika) am Fuße eines Feigenbaumes kleine Tierchen (ähnlich der Blattlaus) beobachtet worden, die Ameisen zwischen ihren Mandibeln halten. Eine nähere Untersuchung ergab, daß man es mit Coccinelliden (Marienkäfer)-Larven zu tun hatte, die über und über mit einer weißen Ausscheidung massiert waren. Bald fand man solche „weißen Häufchen“ auch an anderen Orten vor, und zwar stets in der Nähe von Ameisenestern. Kam nun eine Ameise an eine Larve heran und streichelte sie mit ihren Fühlern, so wurde sie von der Larve mit ihren starken Mundwerkzeugen gepackt und sofort ausgezogen, in der Art etwa, wie es unser bekannter Ameisenlöwe tut. Die leere Hülle wurde dann weggeworfen, und die Larve lag zum Empfang des nächsten Opfers bereit. Obgleich sehr stink und beweglich, wenn sie gestört wurde, verharrte sie doch stets am selben Punkt und verfolgte die Ameisen nie; diese kamen vielmehr, wohl von irgendeinem Duft angezogen, immer selbst heran und liefen beschützlich in die „Klauen ihres Mörders“.

Die Larven leben, wie man weiterhin feststellte, gewöhnlich in kleinen Gruppen zusammen. Nach jeder Häutung sind sie nackt, tragen aber schon nach Verlauf von 24 Stunden einen neuen wachsartigen Überzug. Einige Tiere, die mit einer feinen Bürste sorgfältig ihres Überkleides beraubt worden waren, zeigten bereits am andern Tage einen dichten kurzen Kaiserbezug. Zur Zeit der Verpuppung ist die Ausscheidung so groß, daß die Puppe wie in feinste Baumwolle eingebettet erscheint. Diese flebrige Hülle ist unfehlbar ein guter Schutz, an dem etwaige kleine Angreifer hängen bleiben.

Man zog eine Anzahl solcher Larven auf und erhielt den Käfer *Ortalia Mls.*, eine Art, die zur Familie der Marien- oder Sonnenkäferchen gehört. In der Gefangenschaft verweigerten die Käfer die Annahme jeglicher Nahrung. Brachte man sie mit Ameisen zusammen, so stießen sie eine Flüssigkeit aus, die, sobald sie die Ameisen berührte, das Zeichen zum Beginn eines heftigen Kampfes wurde: Sie stürzten sich wütend aufeinander und rissen sich gegenseitig in Stücke. Dieser Veruch wurde viermal mit demselben Ergebnis wiederholt. J. u. L. S t e p h a n.

Buchstaben auf Getreideblättern. Wenn unsere spielerische Jugend nach vierblättrigen Alee-

blättern sucht, so mag man ihr dieses harmlose Vergnügen gönnen, wenn aber Erwachsene Getreideblätter daraufhin untersuchen, ob nicht irgendein Buchstabe darauf zu erkennen ist, so beweist das, daß trotz aller naturwissenschaftlichen Aufklärung der Aberglaube noch nicht ausgestorben ist. 1914 glaubten manche Leute, auf Getreideblättern ein K zu erkennen, das sie als Krieg deuteten. In diesem Jahr glaubte man auf Haferblättern den Buchstaben B zu sehen und deutet dies mit „Blut“. Das ist natürlich hellscher Unsinn, denn erstens gibt es Tausende von Wörtern, die mit B anfangen und zweitens ist die Erscheinung lediglich die Folge einer Zufälligkeit, die nach Mitteilung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Berlin-Dahlem etwa so zu erklären ist, „daß die Blätter in jugendlichem, noch wachsendem Zustande durch irgendwelche äußere Einflüsse wie Wind, Regen, Hagel oder dergl. vorübergehend geknickt gewesen sind. Bei weiterem Wachstum der Blätter haben die bei der Knickung gequetschten Zellgruppen mit dem umliegenden Gewebe im Wachstum nicht gleichen Schritt gehalten, was nunmehr an dem fertigen Blatt in Form der eigenartigen Eindrücke in die Erscheinung tritt (tierische oder pflanzliche Schädlinge kommen als Ursache scheinbar nicht in Betracht)“. Die angeblichen Buchstaben sind auch so undeutlich, daß schon eine große Phantasie dazu gehört, ihnen Buchstabenform zu geben. Es ist zu verwundern, daß im übrigen ganz vernünftige Leute allen Ernstes sich mit solchen kindischen Spielereien befassen, aber man sieht daraus, wie tief im Volke noch immer Spuren des Aberglaubens haften, und wie urteilslos und bereitwillig dem Gang zum Mystischen nachgegeben wird. Man bedenke doch nur, zu welchem törichtsten Gröbeleien man kommt, wenn man dem Getreidehalme eine hellseherische Gabe menschlicher Weissagung zutraut. Ist er schon so freundlich, uns die Zukunft durch einzelne Buchstaben zu prophezeien, warum klärt er uns nicht einmal in einem ganzen, jeden Zweifel und jedes Mißverständnis ausschließenden vernünftigen Satz auf? . . .

Der Sternhimmel im November. Sonne: Infolge der bekannten Ungleichmäßigkeiten der Sonnenbewegung fällt der astronomische Mittag, die Zeit des höchsten Sonnenstandes, fast $\frac{1}{2}$ Stunde vor den bürgerlichen Mittag; es wird verhältnismäßig früh morgens hell und abends früh dunkel.

Mond: Am 8. Neumond, am 23. Vollmond, am 24. Bedeckung des Aldebaran (wegen Tageshelligkeit mit bloßem Auge nicht sichtbar).

Fixsternhimmel. Vom 10. bis 17. starker Sternschnuppenfall der Leoniden, Maximum am 13. Drei aufeinanderfolgende Algolminima können beobachtet werden, nämlich am 5. um 11.30, am 8. um 8.15 und am 11. um 5 Uhr (letzteres also unmittelbar bei Sichtbarwerden des Sternes).

Planeten: Venus ganz kurze Zeit als Abendstern. Am Morgenhimmel Mars und Saturn. Beide rückläufig, jedoch so langsam, daß sich ihre Entfernung von der Sonne vergrößert; die Dauer ihrer Sichtbarkeit nimmt also zu, sie beträgt Ende des Monats für Mars $2\frac{1}{2}$, für Saturn 3 Stunden. Beide stehen in der Jungfrau, Saturn oberhalb von deren Hauptstern Spica, Mars unterhalb des zweit-hellsten Jungfraufern Gamma. Kirchberger.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Den Mitgliedsbeitrag für das 4. Vierteljahr können wir bei Drucklegung dieses Heftes (Mitte August) in Papiermark noch nicht bekanntgeben. Wir werden wahrscheinlich einen Grundpreis festsetzen müssen, der mit der am Zahlungstage gültigen Schlüsselzahl des deutschen Buchhandels zu vervielfachen ist. Goldmark fordern von uns der Papierlieferer, der Buchdrucker und Buchbinder, zumeist noch als Vorauszahlung. Die dadurch hervorgerufenen Verhältnisse zwingen den gesamten deutschen Buchhandel, die Preise für seine Erzeugnisse ebenfalls auf der Grundlage der Goldmark neu aufzubauen, d. h. seine Schlüsselzahl danach zu berechnen. Auch der Kosmos muß, um weiter bestehen zu können, auf neuer Grundlage weiter arbeiten. Es ist bei Drucklegung dieses Heftes noch ungewiß, wie diese Berechnung vorgenommen werden wird. Jedenfalls werden wir die für unsere Mitglieder beste Art wählen und so billig als möglich bleiben. Auf einer besonderen Karte werden die nötigen Angaben über die Berechnungsart und die Höhe gegeben werden. Diese Karte ist also von allen Mitgliedern zu beachten.

Als 4. Buchbeilage wird in diesem Jahre ausgegeben: **H. W. Behm, Von Kleidung und Gewebe.** Die Buchbeilage wird voraussichtlich dem Novemberheft beigegeben werden.

Anfragen können nur noch beantwortet werden, wenn Freimarken für die Antwort beigelegt werden. Die bedeutend erhöhten Postgebühren zwingen uns dazu.

Unnötige Anfragen wegen kleiner Restschulden erschweren die Geschäftsführung des Kosmos sehr und vergrößern seine Unkosten stark. Ende August noch schrieben viele Mitglieder Postkarten und Briefe bei kleinen Beträgen von 20 000 Mark. Das waren nicht viel mehr als 1 Goldpfennig. Wegen eines Pfennigs hätte man früher auch nicht geschrieben und gemahnt. Wenn aber schon viele Mitglieder noch wegen kleiner Beträge schreiben müssen, dürfen sie doch auf eine Antwort nicht rechnen. Nach den Augusttagen kostete der Geschäftsführer eine Postkarte etwa 160 000 Mark, ein Brief etwa 250 000 Mark. Deshalb sollten alle Mitglieder versuchen, uns unnötige Ausgaben möglichst zu ersparen. Bei Bestellungen sind bestimmte Preisangaben nur hinderlich, sie sind immer überholt, und wir müssen dann erst Rückfrage halten, ob zu den neuen Preisen geliefert werden soll. Auch diese Rückfrage ist dann bis zum Eingehen der Antwort meistens überholt. Unter diesen unsicheren Preisverhältnissen leidet der Kosmos ebenso sehr wie alle anderen Unternehmungen, er muß aber von seinen Mitgliedern auch volles Verständnis für die schwierige Lage erbitten. Deshalb: kleine Anfragen wegen geringer Beträge, Bestellungen ohne Preisbeschränkungen. Unsere Mitglieder wissen doch, daß wir nur das Allernotwendigste bei unseren Preisen nehmen.

Funterliebhaberverkehr. Auf unsere Bekanntmachungen in den letzten Heften des Handweisers haben sich viele Liebhaber gemeldet. Alle Anschriften sind von uns vorgemerkt worden, alle Bestellungen auf die neuen Radiobücher werden sofort nach Erscheinen ausgeführt. Unsere Fragekarten haben wir nach dem Ausland bereits verschickt. Im Inland kann das erst geschehen, wenn der Liebhaberverkehr freigegeben worden ist. Wann der deutsche Unterhaltungsgrundverkehr für ganz Deutschland in Kraft

tritt, kann bei Drucklegung dieses Heftes noch nicht genau gesagt werden. Der Kosmos wird aber seine Mitglieder dauernd auf dem Laufenden halten und sein Funkgerät auch deutschen Liebhabern anbieten und verkaufen, sobald die Reichstelegraphenverwaltung die Öffentlichkeit zum drahtlosen Verkehr zuläßt.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Denütigung sind folgende Beträge von 100 000 Mark an eingegangen: L., Innsbruck 127 000, H., Mosice 110 000, W., Samuël 400 000, Schl., Wies 150 000, L., Innsbruck 105 000, H., Ludwigshafen 100 000, B., Prag 100 000, W., Heltinge-Grante 135 000, S., Sterzing 136 000, L., Mittel 510 000. Allen Einsendern sagen wir besten Dank. Leider zwingt uns die Geldentwertung, kleinere Beträge als 100 000 Mark nicht mehr zu bestätigen, da die Unkosten zu groß sind. Selbstverständlich sind auch kleinere Beträge willkommen. Die Anforderungen an die Kosmosstiftung sind dieselben geblieben, sie steigen bei fallender Mark im Gegenteil immer mehr, deshalb bitten wir alle, die Zahlungen an uns zu leisten haben, die Stiftung nicht vergessen zu wollen. Wenn wir nur ein einziges Kosmosbändchen schenken wollen, müssen wir nach dem Stand von Mitte August 1 200 000 Mark der Stiftung entnehmen. Viele Jugend- und Schulbibliotheken möchten aber nicht nur ein Bändchen, sondern mehrere und auch einige Jugendschriftenbände dazu. Alle Einsendungen werden von uns nach wie vor verdoppelt.

Gegen den **Krautspannerfraß** an Obstbäumen ist das Anlegen von Reimringen im Oktober das wirksamste Mittel. Das Verfahren ist in den Flugblättern Nr. 20 und Nr. 50 der Biologischen Reichsanstalt genau beschrieben. Das Flugblatt Nr. 50 behandelt auch die Bekämpfung der gleichfalls an Obstbäumen schädlichen Raupen des Schwebenflüglers, Ringelspanners, Goldastern und Baumweiskins.

Ausleiter gesucht. Wir suchen noch für Quasburg, Pankow i. S., Ponn, Chemnitz, Gersdorf (Oberlaus.), Seidelberg, Snaallstadt, Karlsruhe, Königsberg i. Pr., Leipzig, Elmberg a. L., Mannheim, Mühlhausen i. Th. und Reustadt a. S. (Pfalz) Sachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Albersleben am Harz, Berlin, Berlin-Charlottenburg, Berlin-Marshorst, Berlin-Schmiedefeld, Bochum, in Böhmischem Stannitz, Breslau, Pilsen, Cammin in Preußen, Grimnitzkau in Sachsen, Dresden, Düsseldorf, Duisburg, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Göttingen i. B., Halle a. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Rügen, in Kaiserslautern, Koblenz, Kolberg, Köln, Krefeld, Langenargen, Magdeburg, Marburg a. d. L., Meiningen, Minden, Nürnberg, Eisenbach a. M., Potsdam, Rastatt, Rastatt, Saarbrücken, Schaffhausen (Schweiz), Stadt b. Montana, St. Wendel, Stettin, Stuttgart, Ulm a. L., Weimar, Wien, Wiesbaden, Wolfenbüttel, Würzburg und Regensburg. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

Kosmos-Biologien

schädlicher und nützlicher
Insekten.

Bis jetzt 38 Arten.

Prospekt auf Wunsch. Mitglieder Vorzugspreise.

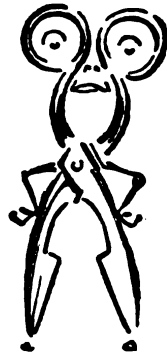
Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Mikroskop-Ratgeber. Der wegen der regen Nachfrage sehr schnell vergriffene „Mikroskop-Ratgeber“ von A. Mayer Weggenhofen erscheint jetzt in neuer, vielfach verbesserter Auflage. Unjere Leser seien deshalb auf diese theoretischen Tabellen über die günstigste Auflösungsvergrößerungen und die Zusammenstellung von Okular und Objektiv hingewiesen. Unentbehrlich ist sie für jeden, der über Auflösungsvermögen und Aufbaumöglichkeiten seines Instrumentes klare Antwort sucht. Vorausbestellungen auf die in Bälde erscheinende Neuaufgabe richtet man schon jetzt an die Geschäftsstelle.

Optische Instrumente haben ihre Geschichte, die das Verständnis der Leistungen der neuen Instrumente der Gegenwart erleichtert. Darüber berichtet Fritz Hansen im letzten Heft der „Technik für Alle“ (Francks Technischer Verlag, Dietz & Co., Stuttgart). Die zwei großen optischen Vorspann-



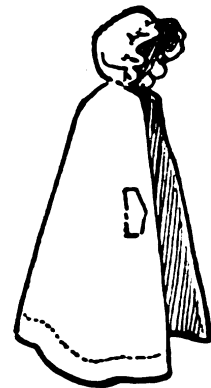
Lieselottes Abenteuer mit dem Nähvölkchen



erzählt von Anna Blum-Erhard
für Mädels,
die nähen wollen.



So schön hat noch niemand das Nähen zu lehren verstanden, wie es hier getan wird. Mit einer fröhlichen Erzählung werden alle Ratschläge, die eine junge Näherin und Schneiderin braucht, verbunden und zwar so praktisch, daß ordentlich und haltbar danach geschneidert werden kann. Wer es schon kann, wird bedauern, die Kunst nicht auf gleiche Art erlernt zu haben, alle jungen Mädchen aber werden mit Eifer und Lust dieses herrliche Buch durchgehen, es ist



das erste praktische Näh- und Schneiderbuch

für Mädchen, mit einer großen Anzahl Schnittmuster.

In Halbleinen mit vielen Abbildungen, Vollbildern und Schnittmustern, Preisgruppe O, Gz. 4.80, für Mitglieder nur 4.—.

Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

gruppen: Fernrohr und Mikroskop, werden eingehend nach ihrer geschichtlichen Entwicklung behandelt. Vieles wird durch diese geschichtliche Betrachtung klarer. — Das Heft enthält noch folgende Aufsätze und Beiträge: Die Pferde der Zukunft — Vom Wertschaffen in der Beleuchtungsindustrie — Eine Riesenpapiermaschine — Ertrag für ausländische Erdöle — Neue Versuche mit Zementisenbahnwagen — Medizin und Film — Die Handtasche mit Beleuchtung — Eine neue Vorrichtung zur Hebung gesunkener Schiffsrörper mit Schwimmkörpern — Aluminium in Japan — Ein Waschblock für Einarmige — Kistenmacher — Die Farbstoffproduktion der Welt — Das größte Dampfkraftwerk Deutschlands — Selbstspannende Bohrmaschinen-Kleinsutter.

über die Mäusenüßigkeit des Bodens, die durch winzige Fadenwürmer verursacht, außer Zucker- und Runkelrüben auch Raps, Kohl, Hafer, Roggen, Weizen, Erbsen, Biden, Pferdebohnen und Kartoffeln schädlich beeinflussen,

Unsere Jahrbüchlein

Chemiebüchlein, Erdbüchlein,
Philosophiebüchlein, Physikbüchlein,
Sternbüchlein

erscheinen bald. Jedes Bändchen kostet Gz. 1.20,
für Mitglieder Gz. 1.—. Sie müssen
rechtzeitig bestellt werden.

Ein neuer großer Thompson-Band

Zwei kleine Wilde



Ein Buch von Sam und Sam und ihrem
Treiben in ihrem Reich und auf der Farm
in Sanger,

von Ernest Thompson Seton.



Ein starker Band im Umfang von Bingo
mit 12 Vollbildern und zahlreichen Abbildungen
im Text. — In Halbleinen, Preisgruppe O, Gz. 4.80,
für Mitglieder 4.—.

„Wenn es nach mir ginge, müßte jeder von Staats wegen die Thompson-Bände erhalten“, schrieb Hermann Böns, und ein erfahrener Schulmann urteilte: „Seit Jahren verwende ich die Thompson-Bände mit bestem Erfolge und zur großen Freude meiner Kinder im Unterricht und habe auch unter Erwachsenen stets begeisterte Zuhörer gefunden. Ich weiß daher genau, welchen Zauber diese Bücher auf unverdorbene Gemüter auszuüben vermögen.“ — Früher erschienen in der gleichen Gruppe O (Gz. 4.80): Bingo — Prärietiere — Rolf, der Trapper — Tiere der Wildnis — Tierhelden, in Gruppe L (Gz. 2.80): Domino Reinhard — Monarch, der Riesenbär — Wab, die Lebensgeschichte eines Grizzlybären, in Gruppe K (Gz. 2.40): Jochen Bär. In dem neuen Band läßt Thompson nicht nur im Wort und anschaulichen Bildern die Tiere und Pflanzen aus der Welt dieser kleinen Indianer vorüberziehen, sondern ihr herrliches Indianerleben, alle ihre Schliche und Klünge selbst, er schuf damit

das herrlichste Indianerbuch.

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

sowie über die Bekämpfungsmöglichkeiten gibt Flugblatt Nr. 11 der Biologischen Reichsanstalt eingehend Auskunft. Von den sonstigen Flugblättern der Reichsanstalt verdienen besondere Beachtung die Flugblätter Nr. 2 über die Beirichtung der Ernterückstände von den Feldern, Nr. 21 über das Mutterkorn des Getreides, Nr. 47 über die Faulbrut der Bienen und Nr. 27 über die wirtschaftliche Bedeutung und die Unterscheidungsmerkmale der nützlichen Biologie und des schädlichen Säbnerhabitus. Die Flugblätter sind von der Biologischen Reichsanstalt, Verlin-Dahlem, zu beziehen. Auskunft über die Bezugsbedingungen (bei Mehrbestellung tritt Preisermäßigung ein) gibt die Biologische Reichsanstalt.

Die neuen Stuttgarter Kinderbücher sind soeben bei dem Verlage Dietz & Co, Stuttgart, der Tochterfirma der Granch'schen Verlagshandlung, erschienen. Erstens ein wundervolles Bilderbuch voller lustiger Geschichten: *Barentanz und Affensprung*, von Charles Dietz. Mit Bildern von Esse Wenz-Victor. Zweitens ein ganz neuartiges, mit Jubel aufgenommenes Bilderbuch: *Guckt hinein! Schaut der Tiere Kinderlein!* Für alle kleinen Tierfreunde herausgegeben von Charles Dietz. Verse von Adolf Holst. Bilder von Paula Jordan. Beide Bücher sind eine rechte Kinder- und Elternfreude. Die schönen, wundervoll farbig wiedergegebenen Bilder, das prächtige, weiße, starke Papier und der feste Künstler-Galbkleinen-Einband werden es jedem antun. Jedes der stattlichen Bücher umfaßt 20 Seiten in schönstem Farboffset und kostet: Grundzahl M 4.80, fürs Ausland 5 Schweizerfranken. Die deutsche Grundzahl ist mit der Tageszahlzahl der deutschen Buchhändler zu vervielfachen. Beide Bücher können wir dem Naturfreunde ganz besonders empfehlen.

len. Der „Barentanz und Affensprung“ bringt in der Hauptsache schöne alte und neue lustige Tierverse mit wunderhübschen brolligen Bildern, das Tierbilderbuch wird das Entzücken jedes Naturfreundes sein. Es führt das Kind mitten hinein in das natürliche Leben der Tiere, wie es sich in Haus und Hof, Wald, Feld und See und in fernen Landen abspielt und ist dabei so kindlich gehalten, daß die Kinder eine große Freude an dem außergewöhnlich hübschen Buche haben werden.

Mikroskopie. Eine Fachzeitschrift ist unbedingt als ein ständiger Ratgeber auf ihrem Gebiete anzusehen. Jeder Naturfreund, der sich mikroskopischen Studien widmet, sollte deshalb unbedingt die Zeitschrift „Mikrokosmos“ lesen. Auch in den Kreisen der Kosmosmitglieder ist der Mikrokosmos noch nicht genügend bekannt, wie aus vielen Briefen ersichtlich ist. „Ich bedauere, den Mikrokosmos nicht schon früher kennen gelernt zu haben“, hat schon mancher neue Bezieher geschrieben. Der Mikrokosmos wird stets allen ein treuer Freund und Berater werden. Ausführlicher Prospekt steht auf Verlangen gern zur Verfügung, die Berechnung erfolgt vierteljährlich, der Eintritt ist jederzeit möglich. In den Buchbeilagen des Mikrokosmos werden nach und nach alle Sondergebiete behandelt. Für den Sammler, der in der freien Natur jetzt besonders tätig ist, sind in den Abhandlungen von Prof. Dr. Migula über Algen, Seligo über Seepflanzen, Hustedt über Süßwasserdiatomeen u. v. vorzügliche Ratgeber und Bestimmungsbücher geschaffen. Von den früheren Jahrgängen der Zeitschrift sind die Bände 4, 7, 9 und 10 ausverkauft, die Vorräte anderer Jahrgänge gehen bald zu Ende, Neudrucke können aber nicht erfolgen, so daß rasche Bestellung zu empfehlen ist.

Zum Schutze des bedrohten deutschen Waldes ist ein Bund gegründet worden. Er trägt den Namen „Deutscher Wald“ e. V. Bund zur Wehr und Weite des Waldes. Sitz Hamburg. Der Verein (gegründet am 6. Februar 1923) will durch Wort und Tat, Buch und Bild, Geld und Gabe die Erhaltung des deutschen Waldes erstreben und dauernd über die wirtschaftliche, geistige und seelische Bedeutung des Waldes für das Volksleben aufklären. Jeder Deutsche und jeder deutsche Verband können Mitglied des Bundes werden. Der jährliche Beitrag wird freiwillig nach Selbstbestimmung geleistet. Spenden können vom Bund bezogen werden. Anschrift: „Deutscher Wald“, Hamburg 13, Gallerplatz 1. Postfachkonto Hamburg Nr. 47 860.

Kosmos-Fernrohr

für Himmelsbeobachtungen

Parallaktisches Achsensystem für beliebige Polhöhe.

Teilkreise in Deklination und Stunde.

Modell A

Objektiv von 61 mm Oeffnung, 81 cm Brennweite; 3 astronomische Okulare; Vergrößerungen 40, 80, 120 mal.

Modell C

Feinbewegung in Rektaszension und Deklination.

Okularauszug mit Millimeterteilung.

Objektiv von 68 mm Oeffnung, 93 mm Brennweite; 3 astronom. Okulare; Vergrößerungen 36, 72, 144 mal.

Objektiv von 81 mm Oeffnung, 130 cm Brennweite; 4 astronomische Okulare; Vergrößerungen 65, 90, 145, 260 mal.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Unsere Kalender

Den Kosmos-Kalender 1924, den Sport-Kalender 1924 muß man jetzt rasch bestellen, wenn man noch bestimmt auf Lieferung rechnen will. Jeder Kalender kostet 2.50 Grundzahl mal Schlüsselzahl der deutschen Buchhändler. Die Kalender sind eine Freude für das ganze Jahr und gewinnen durch ihre Ausstattung und die vielen Bilder immer mehr Freunde.

Granch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Die Tuberkulose als Volks- und Gewerbekrankheit.

Eine Umschau. von Dr. med. Georg Wolff.

I.

Menschen- und Rindertuberkulose.

Als Robert Koch im Jahre 1882 die wissenschaftliche Welt durch die Entdeckung des Tuberkelbazillus überraschte und die Ergebnisse mühevoller Studien in seinem berühmten Vortrag vor der Berliner Physiologischen Gesellschaft bekanntgegeben hatte, war mit einem Schlage die Tuberkuloseforschung in völlig neue Bahnen gelenkt. Der Erreger der verbreitetsten Seuche war gefunden. Man wußte schon vorher, daß nicht nur der Mensch tuberkulöse Veränderungen erleidet, sondern daß auch Tiere unter ähnlichen Erscheinungen erkranken. Vor allem wird das Rindvieh von der Tuberkulose in hohem Maße geschädigt. Man bezeichnet allgemein die Rindertuberkulose, wegen der wie Perlen aussehenden Tuberkuloseknoten, als „Perlsucht“. Weitere bakteriologische Untersuchungen im unmittelbaren Anschluß an Kochs Entdeckungen zeigten, daß auch viele andere Tiere (Ziegen, Kaninchen, Meerschweinchen, Hühner usw.) für den Tuberkelbazillus empfänglich sind.

Im Anfang glaubte man, daß Menschen-, Rinder- und Vogeltuberkulose sämtlich durch den gleichen Bazillus hervorgerufen werden. Im Verlaufe der zahllosen Tierversuche stellte es sich jedoch bald heraus, daß die einzelnen Tuberkelbazillen hinsichtlich ihrer Wirkung voneinander verschieden sind, daß z. B. der Bazillus der Menschentuberkulose für das Rindvieh lange nicht so schädlich ist wie der Perlsuchtbazillus, daß umgekehrt der Perlsuchtbazillus im Organismus des Menschen lange nicht so gedeihlich zu wachsen vermag wie im Körper des Rindes. Ebenso vermögen die Vogeltuberkelbazillen nur sehr wenige Säugetiere anzustecken und kommen als Krankheitserreger für den Menschen kaum in Betracht.

Die Untersuchungen über die Wirksamkeit

(die Virulenz, wie man sich wissenschaftlich auszudrücken pflegt) der einzelnen Tuberkelbazillen sind noch nicht abgeschlossen; sie beschäftigen gerade heute mehr denn je alle bakteriologischen Forscher.

Im Vordergrunde des praktischen Interesses steht seit einer Reihe von Jahren die Frage, ob die Perlsucht, die Tuberkulose des Rindviehs, für den Menschen ansteckend sei. Es lag ja nahe, anzunehmen, daß die unter Kindern und Erwachsenen, Männern und Frauen aller Völker gleich verbreitete Krankheit durch tuberkulös infizierte Nahrungsmittel, etwa durch bazillenhaltige Milch und Butter, durch tuberkulöses Fleisch oder dergleichen, auf den menschlichen Organismus übertragen wird. Diese Ansicht vertrat vor allem Behring, der behauptete, daß durch die Kuhmilch die Tuberkulose auf den menschlichen Säugling versüßert wird. Danach sollte die menschliche Tuberkulose zum großen Teil durch die Perlsuchtbazillen entstehen. Ist man heute auch von dieser Ansicht abgekommen, so sind doch noch eine ganze Reihe von Forschern der Meinung, daß zum mindesten ein Teil der Fälle von menschlicher Tuberkulose durch die Rinderbazillen verursacht wird, ein größerer allerdings durch die typisch menschlichen Tuberkelbazillen.

Im Gegensatz dazu vertrat Koch schon im Jahre 1901 auf dem Londoner Tuberkulosekongress die Ansicht, daß die Tuberkelbazillen des Rindviehs für den Menschen fast ungefährlich seien, daß sie für die Ansteckung praktisch kaum in Frage kämen, und daß die Vorbeugungsmaßnahmen zum Schutze des Menschen sich infolgedessen viel mehr auf die Vernichtung der menschlichen Tuberkelbazillen als auf die Bekämpfung der Perlsucht unter dem Rindvieh zu richten hätten. Gegen diese ziemlich weitgehenden Behauptungen Kochs erhoben sich bald

eine Reihe von anderen Forschern, um den Beweis dafür zu erbringen, daß in nicht wenigen Fällen ausgesprochene Erkrankungen von Tuberkulose durch den *Perlsuchtbazillus* hervorgerufen werden können.

Es entspann sich ein wissenschaftlicher Streit, an dem sich bis heute die erlesensten Männer der medizinischen Wissenschaft beteiligten. Auf der Hand lag, daß eine Entscheidung der Frage nur herbeigeführt werden könnte, wenn es gelänge, die Tuberkelbazillen des Kindes von denen des Menschen einwandfrei zu unterscheiden. Man suchte also eifrig nach Unterschieden, um in jedem einzelnen Fall genau den Ursprung der Erkrankung nachweisen zu können.

Der Form nach unterscheiden sich die *Perlsuchtbazillen* von denen der menschlichen Tuberkulose kaum, jedenfalls lange nicht auffällig genug, als daß man auf Grund eines mikroskopischen Präparates hätte sagen können: Das sind Bazillen, die vom Menschen, und das Bazillen, die vom Kinde stammen. Wohl aber fand man, daß sich die *Reinkulturen* der Bazillen, die man auf einem künstlichen Nährboden anlegte, immerhin wesentlich unterscheiden; der *Bazillus* der *Menschentuberkulose* wächst leicht und üppig, während im Gegensatz dazu der *Rinderbazillus* auf demselben Nährboden viel langsamer und spärlicher gedeiht. Noch wichtiger aber ist das Verhalten der beiden Bazillenarten im Tierversuch. Hier zeigt sich ein auffallender Unterschied, der es dem geübten Forscher leicht macht, die *Perlsuchtansteckung* von der durch den menschlichen *Bazillus* bewirkten zu unterscheiden. Spritzt man einem gesunden Meerschweinchen eine bestimmte Menge von menschlichen Tuberkelbazillen unter die Haut und einem anderen Meerschweinchen die gleiche Menge von *Perlsuchtbazillen*, so gehen beide Tiere nach kurzer Zeit an einer typischen Tuberkulose zugrunde. Das Meerschweinchen, ein zu Untersuchungen viel benutztes Tier, ist also für beide Bazillenarten gleich empfänglich. Macht man den gleichen Versuch nun aber mit zwei Kaninchen, von denen das eine also menschliche, das andere *Rinderbazillen* erhält, so zeigt sich ein sehr deutlicher und kennzeichnender Unterschied. Die mit menschlichen Tuberkelbazillen geimpften Kaninchen leben meist ganz vergnügt weiter; tötet man sie nach Ablauf von drei Monaten, so haben sie kaum irgendwelche tuberkulöse Veränderungen. Ganz im Gegensatz dazu stirbt das Kaninchen, dem *Rinderbazillen* eingespritzt waren, schon nach einigen Wochen und zeigt in der Regel

eine ausgebreitete Tuberkulose in den Lymphdrüsen, der Milz, der Lunge, den Nieren.

Das Kaninchen ist demnach für die *Perlsuchtbazillen* äußerst empfänglich und wird durch die Ansteckung binnen kurzem getötet, während die Tuberkelbazillen vom menschlichen Typus das Tier kaum oder nur sehr wenig beeinflussen. Dieser Unterschied im Verhalten des Tieres den beiden Bazillenarten gegenüber ist für die Tuberkuloseunterscheidung von größter Wichtigkeit geworden. Man hatte nun ein Mittel, um in jedem einzelnen Fall von Tuberkulose durch Verimpfung der betreffenden Bazillen oder des tuberkulösen Stoffes auf Kaninchen die Frage zu entscheiden, ob die Erkrankung durch menschliche oder *Rinderbazillen* hervorgerufen war. Natürlich ist das Kaninchen nicht das einzige Tier, das sich so deutlich gegenüber den beiden Bazillenarten verschieden verhält. Auch das Rindvieh selbst ist durch menschliche Tuberkelbazillen kaum anzustecken. Nur ist der Tierversuch mit dem Kaninchen viel einfacher und billiger als etwa mit einem jungen Kalbe, so daß man zur Entscheidung der Frage den Kaninchenversuch in ausgedehntem Maße heranzieht.

Auf Grund der Tierversuche hat man die ursprüngliche Ansicht Kochs im wesentlichen bestätigt gefunden. Das geben heute mit wenigen Ausnahmen die meisten Forscher zu. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die menschliche Tuberkulose durch den typischen, in seinem Verhalten und seiner Virulenz durchaus von dem *Perlsuchtbazillus* abweichenden, menschlichen Tuberkelbazillus veranlaßt; in einem kleinen Teil, der allerdings bei der Gesamthäufigkeit der Seuche auch nicht zu vernachlässigen ist, konnten auch *Rinderbazillen* als Erreger menschlicher Tuberkulose nachgewiesen werden. — Auf dem Tuberkulosekongreß in Washington 1908 konnte Koch die durch zahllose Versuche gestützte Tatsache weiteren Kreisen verkünden, daß gerade die *Lungentuberkulose*, die eigentliche *Schwindsucht*, der jährlich so viele Menschen erliegen, so gut wie ausschließlich durch den Tuberkelbazillus vom menschlichen Typus hervorgerufen wird, daß kaum ein einziger einwandfreier Fall als durch *Perlsuchtbazillen* entstanden nachweisbar gewesen ist.

Der bazillenhaltige Auswurf und insbesondere die Hustentröpfchen tuberkulöser Menschen sind danach für die Übertragung der Krankheit vor allem verantwortlich zu machen. Das Zusammenleben der Menschen in engen, schmutzigen Wohnräumen, die womöglich nicht einmal

ordentlich durchlüftet werden und mit dem ansteckenden Stoff infolgedessen verunreinigt sind, muß vor allem vermieden werden. Hier hat die Sozialhygiene einzusetzen, hier kann sie Segen stiften. Dagegen tritt — das wird heute kaum noch ernstlich bezweifelt — die Ansteckungsgefahr durch den Genuß von Milch und Milchzeugnissen perlsüchtiger Kühe sehr erheblich zurück.

Die Übertragung der Rindertuberkulose auf den Menschen hat besonders für das Kindesalter Bedeutung. Namentlich im Säuglingsalter spielt die Milch als Nahrungsmittel die größte Rolle und kann daher früher oder später tuberkulöse Ansteckung bringen. In der Tat haben die Untersuchungen, die allerorten angestellt sind, ergeben, daß die tuberkulösen Veränderungen der kindlichen Organe öfter als die der Erwachsenen durch Rinderbazillen verursacht sind. Dennoch tritt, wie namentlich eingehende Untersuchungen im Berliner Institut für Infektionskrankheiten ergeben haben, die Perlsuchtansteckung auch im Kindesalter gegen die menschliche Tuberkulose weit zurück. Perlsuchterkrankungen sind beim Menschen sehr selten im Vergleich zur Zahl der Erkrankungen, die durch den Menschenbazillus veranlaßt sind, und verlaufen sehr häufig auch viel milder als diese.

Die Mehrheit der Forscher stimmt heute der von dem Altmeister der Tuberkuloseforschung, Robert Koch, vertretenen Ansicht zu, daß in der Hauptsache der tuberkulöse Mensch den Ausgangspunkt für die ungeheure Verbreitung der Krankheit bildet, daß dagegen alle übrigen Ansteckungsquellen weit in den Hintergrund treten. Die Vogeltuberkulose kommt praktisch überhaupt nicht in Frage, da nur sehr wenige Säugetiere für deren Erreger Empfänglichkeit zeigen. Und auch die Perlsucht ist eine typische Erkrankung des Rindviehes und nicht des Menschen. Wir wissen von zahlreichen anderen Ansteckungskrankheiten, daß ihre Erreger immer auf irgendeinem Tier oder auch auf dem Menschen besonders gut gedeihen. Die Syphilis, der Typhus, die Diphtherie sind in erster Linie Erkrankungen des Menschen, ihre Erreger sind gerade für den Menschenorganismus gefährlich; gelingt es auch beispielsweise, die Syphilis künstlich auf gewisse Tiere zu übertragen, so ist sie doch eine rein menschliche Krankheit, gerade wie es die eigentliche Tuberkulose des Menschen ist.

II.

Die Lungentuberkulose.

Von allen den zahllosen Erscheinungen, die der Tuberkelbazillus am menschlichen Körper

verursacht, nimmt die Lungentuberkulose, die eigentliche Schwindsucht, die erste Stelle ein. Gerade sie fordert jahraus, jahrein mit großer Regelmäßigkeit ihre Opfer, sie tritt nicht epidemisch wie andere Seuchen, wie die Cholera, die Pest, wie in früheren Jahrzehnten die Pocken auf, sie bevorzugt auch nicht einzelne Gegenden, wie etwa die Malaria, sondern ist in allen Ländern und bei allen Völkerrassen heimisch. Führen zwar gelegentlich auch andere tuberkulöse Erkrankungen, wie etwa die Nierentuberkulose oder die tuberkulöse Entzündung der Hirnhäute, zum Tode, so treten sie als Todesursachen doch weit gegen die Lungenschwindsucht zurück.

Unzweifelhaft ist in den letzten 25 Jahren die Sterblichkeit auch hier, wenn wir von den außergewöhnlichen Kriegsjahren 1914—1918 absehen, ganz erheblich zurückgegangen, beinahe um 50 Prozent. Heute sterben an Schwindsucht nur noch halb so viel Menschen wie vor 40 Jahren. Das sollen ein paar statistische Zahlen erläutern. Es starben von je 100 000 Einwohnern an Schwindsucht im Jahresdurchschnitt:

	1876/80	1886/90	1896/1900	1906/10
England u. Wales	204,1	163,6	132,2	110,7
Deutschland	357,7	304,0	194,3	153,1
Schweiz	?	214,8	191,1	189,0
Niederlande	?	?	194,6	124,5
Frankreich (Städte von 5000 Einw. und mehr).	?	?	248,8	267,5

Im Jahre 1882 hatte Koch den Tuberkelbazillus entdeckt und damit die allgemeine Aufmerksamkeit auf die eigentliche Ursache der Krankheit gelenkt. Seit dieser Zeit bestehen umfangreiche Fürsorge- und Heilbestrebungen, wurden Heilstätten für Lungentranke gegründet und später die besonderen Behandlungsverfahren mit Tuberkulin eingeführt. Ungefähr um diese Zeit wurden auch die Arbeiterschutzgesetze (Sozialversicherung) in den meisten Kulturstaaten begründet. Haben sich auch nicht die Hoffnungen erfüllt, die Koch selbst und seine Anhänger später auf die Entdeckung des Tuberkulins als eines Allheilmittels gesetzt hatten, ist dem Begeisterungsturm, der sich anfangs über die ganze zivilisierte Welt ausbreitete, auch ein starker Rückschlag gefolgt, so wird doch heute angesichts der Ergebnisse, die uns die nüchternen Zahlen der Statistik anzeigen, kein Mensch mehr an den großen Erfolgen im Kampfe gegen die Tuberkulose zweifeln. Ein Allheilmittel gegen die Tuberkulose besitzen wir freilich auch heute noch nicht, obschon eine ganze Reihe von Erfindern mit mehr oder weniger geschickter Reklame solche angepriesen haben. Der Rückgang

der Tuberkulose ist aber dennoch unverkennbar mit der Besserung der allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse der breiten Massen in allen Kulturstaaten eingetreten; den niedersten Stand erreicht die Tuberkulosesterblichkeit in dem Industriestaat England.

Während der Not der Kriegsjahre ist zwar, wie allgemein bekannt, auch die Tuberkulosesterblichkeit wieder in die Höhe gegangen; heute aber haben wir wieder annähernd in allen Ländern den günstigen Stand wie vor dem Kriege erreicht und dürfen hoffen, auf diesem Wege weitere Erfolge zu erzielen, wenn nicht neue Erschütterungen, Hungersnot und dergl. die Völker heimsuchen. Da die Tuberkulose aber fortgesetzt der Volksgesundheit und damit auch der Volkswirtschaft große Werte entzieht, müssen wir alle Mittel daransetzen — biologisch-therapeutische wie sozialhygienische —, um diesen schwersten Schaden am Volkskörper zu beseitigen oder auf ein Mindestmaß herabzusetzen.

Abgesehen von der Behandlung der Tuberkulose mit Tuberkulin, von dem es heute eine große Reihe verschiedener Abarten gibt, spielt es in der Diagnostik (der Erkennung der Krankheit) eine große Rolle. In vielen Fällen von Lungenschwindsucht läßt sich der genaue Nachweis der Bazillen im Auswurf des Kranken nicht führen, vielleicht, weil der tuberkulöse Lungenherd keine Verbindung nach außen hat, und infolgedessen sein Inhalt nicht entleert werden kann. Die diagnostische Bedeutung des Tuberkulins stützt sich auf folgende Beobachtung Kochs: Spritzt man einem gesunden Organismus wenige Milligramm des Tuberkulins unter die Haut, so reagiert er darauf gar nicht, während der tuberkulös infizierte Körper schon nach wenigen Stunden eine deutliche Wirkung, vor allem mehr oder weniger hohe Temperatursteigerungen aufweist. Dieses Verhalten des Tuberkulins gegenüber einer geringfügigen Tuberkulinmenge ist in vielen tausend Fällen einwandfrei nachgewiesen und bildet daher in der rechtzeitigen Erkennung eines verborgenen Herdes eine sehr wichtige Rolle. In letzter Zeit hat sich ein noch einfacher anzustellendes Verfahren, das durch den Kinderarzt Pirquet eingeführt ist, allgemeine Beliebtheit erworben. Bringt man nämlich eine geringfügige Menge Tuberkulin, einen kleinen Tropfen etwa, auf die Haut und rikt sie an dieser Stelle ganz schwach, so bildet sich im Laufe der nächsten 24 Stunden an der betreffenden Stelle eine intensive Rötung, wenn irgendwo im Körper eine tuberkulöse Erkrankung vorhanden ist. Da

fast alle Menschen einmal in ihrem Leben eine Infektion mit Tuberkelbazillen durchgemacht haben, die allerdings in weitaus den meisten Fällen ohne schwere Erscheinungen zur Ausheilung kommt, so ist die Pirquet-Reaktion bei Erwachsenen oft positiv (bejahend), ohne daß ein schwerer Tuberkulosebefund vorliegt. Je jünger die betr. Person ist, desto wichtiger ist der Ausfall dieser Reaktion; denn ein Kind ist naturgemäß lange nicht so häufig Tuberkuloseansteckungen ausgesetzt gewesen wie ein älterer Körper. Darum legen die Kinderärzte dem positiven Ausfall der Pirquetschen Hautreaktion großen Wert bei, während für den Erwachsenen die anderen Verfahren zur Sicherung der Erkennung bevorzugt werden.

Ferner sind unsere Hilfsmittel, die Erkennung der Tuberkulose in zweifelhaften Fällen sicherzustellen, auch durch die Röntgen-durchstrahlung wesentlich bereichert worden. Tuberkulöse Herde machen sich als Verdichtungen im Röntgenbild dem geübten Auge sehr deutlich bemerkbar; gerade für die Feststellung der beginnenden Lungentuberkulose, die mit den gewöhnlichen Mitteln des praktischen Arztes oft nicht leicht zu erkennen ist, andererseits wegen ihrer schwerwiegenden Bedeutung möglichst frühzeitig behandelt werden muß, ist die Röntgen-durchstrahlung von großer Bedeutung geworden.

Vorgeschrittene Fälle erkennt der Geübte auch ohne alle Hilfsmittel mit großer Sicherheit, einfach durch die genaue Behorchung der Atmungsgeräusche über den Lungen, deren Reinheit durch die katarrhalischen Entzündungserrscheinungen in kennzeichnender Weise verändert ist.

Was für Erscheinungen verursacht nun der Tuberkelbazillus an der Lunge? Warum bevorzugt er gerade dieses Organ des Menschen? Wir können nach dem heutigen Stande der Tuberkuloseforschung wohl mit Sicherheit sagen, daß jeder Mensch Gelegenheit hat, die so unheimlich verbreiteten Tuberkelbazillen einzuatmen. Wir wissen ja aus zahllosen Sektionsbefunden auch, daß der überwiegende Teil aller Erwachsenen einmal eine tuberkulöse Infektion der Lunge durchgemacht hat. Aus bestimmten Spuren, die namentlich an den Lungen Spitzen oder den dazu gehörigen Lymphdrüsen hinterlassen sind, können wir das schließen. In den meisten Fällen heilt die Infektion aber aus, ohne daß es zu ernstlichen Störungen gekommen zu sein braucht.

Es treten meist noch andere Umstände hinzu, die das Wachstum und die Vermehrung des

Tuberkelbazillus begünstigen. So wissen wir, daß in erster Linie die Arbeiter, die fortwährend Stein- oder Metallstaub oder dergl. einzuatmen haben, der Erkrankung ausgesetzt sind. Auch Menschen, die sehr oft einfache Erkältungen, Bronchialkatarrhe, Influenza haben, erkranken nicht selten im Anschluß daran an einer Tuberkulose. Bei ihnen allen findet der Tuberkelbazillus die günstigsten Ansiedlungsbedingungen. Die Atmungswege, d. h. die größeren Bronchien und die von ihnen abgehenden kleineren, sowie das eigentliche Lungengewebe, sind schon an sich durch eine andere Ursache geschädigt und setzen nun der Tuberkulose-Infektion nicht mehr soviel Widerstand entgegen wie das gesunde Gewebe anderer Menschen. Wiederholt sich die Schädigung öfter, findet z. B. die Staubeinatmung ununterbrochen statt, und ist die Gelegenheit, Tuberkelbazillen zu Hause einzuatmen, bei den oft unhygienischen Wohnungsverhältnissen gegeben, so dürfen wir uns über den Ausbruch der Krankheit nicht wundern.

Hat der Tuberkelbazillus einmal in der Lunge Fuß gefaßt, ist er von den Abwehrvorrichtungen des gesunden Körpers nicht mehr überwältigt worden, so richtet er meist sehr mannigfaltige Zerstörungen an. In der Mehrheit aller Fälle wird zuerst die Lungenspitze ergriffen; mit dem Atemstrom gelangt der Bazillus hierher, vermehrt sich in ungeheurer Weise und bringt durch die Giftigkeit seiner Ausscheidungsstoffe, seiner Toxine, das umliegende Lungengewebe zur Zerstörung, zur Einschmelzung. Sehr oft greift der Vorgang weiter um sich, immer mehr Gewebe der Lunge wird tuberkulös angesteckt und damit funktionsuntüchtig. Kennzeichnend für den Tuberkelbazillus ist, daß er das Gewebe erweicht und einen käseähnlichen, weichen Brei daraus bildet. Wird der Brei beim Ausatmen ausgehustet, so bleibt oft die leere Höhle in der Lunge zurück. So kommt es, daß die Lungen tuberkulöser Menschen oft von mehr oder minder großen Höhlen durchsetzt sind, in denen sich oft noch Reste des eingeschmolzenen Gewebes befinden. Der ausgehustete Stoff ist meist von Tausenden von Bazillen durchsetzt und gibt, wenn er nicht sorgfältig beseitigt wird, zur Ansteckung anderer Menschen immer neue Gelegenheit.

Ist der Vorgang bis zu diesem Punkte gelangt, so ist eine Heilung nur in seltenen Fällen möglich; ganz ausgeschlossen ist sie aber nicht. Meist aber findet von dem Hauptherd eine

Selbstansteckung der Lunge in der Weise statt, daß die Bazillen mit dem Blut- und Lymphstrom der Lunge weiter verschleppt werden. Die tuberkulöse Gewebsveränderung ergreift die Blutgefäße, deren Wände ebenfalls durch die Giftwirkung zerstört werden. Gelangt der Tuberkelbazillus erst in das Blut, in eine Lungenvene oder Lungenarterie, so wird er auch in entfernter gelegene Lungenteile verschleppt, siedelt sich hier von neuem an und führt immer wieder zu tuberkulösen Gewebsveränderungen. Er bildet kleine Herdchen von der Größe eines Stecknadelkopfes im Anfang, die mit bloßem Auge nur gerade noch zu erkennen sind, aber allmählich immer größer werden. Das sind die berühmten Tuberkel, auf deutsch Knötchen, die man schon lange vor Koch genau gekannt hatte, die von Virchow eingehend untersucht sind und der Krankheit ihren Namen „Tuberkulose“ eingebracht haben. Je mehr man von den Lungenspitzen, in denen sich gewöhnlich die ersten Herde bemerkbar machen, nach den unteren Lungenteilen kommt, desto kleiner werden die Tuberkel, desto vereinzelter treten sie auf. Die Unterlappen der Lunge sind oft von tuberkulösen Veränderungen ganz frei und stellen gesundes, gebrauchsfähiges, d. h. zur Atmung geeignetes Lungengewebe dar. Je weiter der Vorgang, desto mehr Gewebe ist auch in den unteren Abschnitten tuberkulös verändert.

Es ist kein Wunder, daß der Mensch auf die Dauer so nicht zu leben vermag. Für den Gasaustausch, die Sauerstoffzufuhr und Kohlenstoffabgabe, ist die Unversehrtheit des Lungengewebes unbedingt erforderlich. Wird durch die tuberkulöse Erkrankung immer mehr Lungengewebe außer Betrieb gesetzt, so hört schließlich die Lebensfähigkeit des Menschen, der durch die Erkrankung auch allgemein sehr geschwächt ist, auf. Darum führt die Lungentuberkulose, wenn ihrem Fortschreiten nicht beizutreten Einhalt geboten wird, schleichend zum Tode. Der Mensch erliegt nicht einer plötzlich eintretenden Todesursache, wie etwa bei einer mit hohem Fieber einhergehenden Erkrankung, sondern stirbt, weil die zerstörte Lunge den Anforderungen des Körpers nicht mehr zu entsprechen vermag, weil der geschwächte Körper durch die Lunge nicht mehr soviel Sauerstoff beziehen kann, wie ihm nützt. Daß in besonderen Fällen der Tuberkelbazillus aber auch eine ganz schnell verlaufende Krankheit, die mit hohem Fieber einhergeht, zu verursachen vermag, wollen wir im folgenden sehen. (Schluß folgt.)

Vogelleben an der Südspitze der Neuen Welt.

von Dr. Kurt Floericke.

Seit im Weltkriege das deutsche Kreuzergeschwader nach unerhörter Heldenzucht vor den Falklandsinseln sein ruhmreiches Ende fand, ist der Name dieser Inseln, weltentlegenen und sonst kaum beachteten Eilande bei uns in aller Munde (Abb. 1). Sie verdienen aber auch in hohem Maße die Aufmerksamkeit der Naturfreunde, ganz besonders der Vogelfundigen. Schon ihre geographische Lage und ihre merkwürdige Beschaffenheit lassen auf eine höchst eigenartige Tierwelt schließen. Neuere Untersuchungen haben außerdem gezeigt, daß die Fauna der Falklandsinseln ebenso wie die des Feuerlands trotz des Auftretens zahlreicher antarktischer Formen doch

den bis zu 700 m aufsteigenden Berghängen die sog. Steinströme, Hauswerke quarzitischer Blöcke. Gewaltige Stürme brausen über die steil gefalteten Tonschiefer und devonischen Sandsteine hinweg und verhindern jeglichen Baumwuchs. Dazu ein rauhes und kühles, regnerisches und unwirtliches, aber durchaus gesundes Ozeanklima. Während von Säugetieren außer Füchsen, Seelöwen und Mäusen nichts zu bemerken ist, wirkt das stellenweise überwältigend reiche Vogelleben um so überraschender in dieser furchtbaren Einöde. Ähnlich liegen die Verhältnisse in dem von tiefen Fjorden zerrissenen Feuerland, wo die marinen Sande, Tone und Schieferstone der Tertiärzeit von Basaltdecken durchbrochen und von mächtigen Grundmoränen der Eiszeit überlagert sind. Es hat sich da ein eintönig wellenförmiges Tafelland herausgebildet, teils vertorft und moosig, teils bebüschet, teils kahl, teils mit bescheidenem Graswuchs überkleidet und von einsamen Lagunen unterbrochen.

Im Vergleich zu der heute ziemlich gut erforschten Vogelwelt des Nordpolargebietes sind wir über die der Antarktis eigentlich noch herzlich schlecht unterrichtet. Erst um die Jahrhundertwende haben norwegische, englische, belgische, deutsche und ganz neuerdings namentlich nordamerikanische Forschungsreisen größere Klarheit geschaffen, aber noch sind viele Rätsel zu lösen. Wir wissen, daß die Falklandsinseln, das Feuerland und die eigentliche Antarktis viele Vogelarten gemeinsam haben, daß aber andere in ihrer Brutheimat auf eines dieser Gebiete oder auf eine andere der antarktischen Inselgruppen beschränkt sind. Besonders macht sich für Feuerland und Falklandsinseln der antarktische Einschlag bei den Seevögeln bemerkbar, deren unermessliche Scharen an diesen einsamen Gestaden ja in erster Linie die Fauna ausmachen. Möwen, Scharben, Enten und Stelzen sind nur durch einzelne, allerdings zumeist eigentümliche Formen vertreten.

Dem Laien, der vielleicht an Bord eines Walfischfängers diese für die Schifffahrt so gefährlichen Gegenden besucht, werden vor allem die seltsamen Pinguine auffallen durch ihr überaus drolliges Benehmen, das unwillkürlich zum Vergleich mit menschlichen Zuständen herausfordert. Gerade die Falklandsinseln sind ungewöhnlich reich an diesen merkwürdigen Ge-

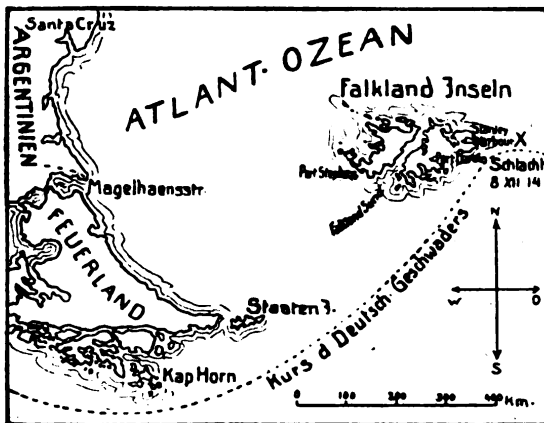


Abb. 1. Die Falklandsinseln im Atlantischen Ozean. (Aus der Zeitschrift „Der Krieg“, Bd. I, 1914.)

einen so starken südamerikanischen Einschlag aufzuweisen hat, daß sie noch der neotropischen Fauna zugezählt werden muß. Erst auf den weiter polwärts gelegenen Inselgruppen der Süd-Orkneys und Süd-Gebriden setzt die echte antarktische Vogelwelt ein mit ihrer kärglichen Artenzahl (einige 20), ihrem fabelhaften Reichtum an Einzelwesen und dem kennzeichnenden Überwiegen der Pinguine, Sturmvögel und Scheidenschnäbler. Mehr als bei der Tierwelt prägt sich der antarktische Charakter in der Pflanzenwelt der Falklandsinseln aus: Nur noch niedriges Strauchwerk von Weiden und Birken, torfige Massen dicht verfilzter, harzreicher Doldengewächse (Umbelliferen), weite Flächen, überzogen von den reichlich mannshohen Haarbüschen des Tussockgrases. Kaum gedeihen noch hier und da kümmerlich Gerste, Hafer und Kartoffeln, aber die zahlreichen Schafherden finden auf dem üppigen Graswuchs fette Weide. Bezeichnend sind an

schöpfen, die am Südpol die hochnordischen Affen vertreten; denn sie beherbergen nicht weniger als 6 Arten, während das Feuerland nur 3 und das antarktische Festland nur 4 aufzuweisen

und Gehen, Stehenbleiben und Schwagen, gegenseitiges Sichbeglücken und Abhängen. So sieht's wenigstens aus, und dazu trägt die durch die steil aufrechte Haltung der Pinguine bedingte

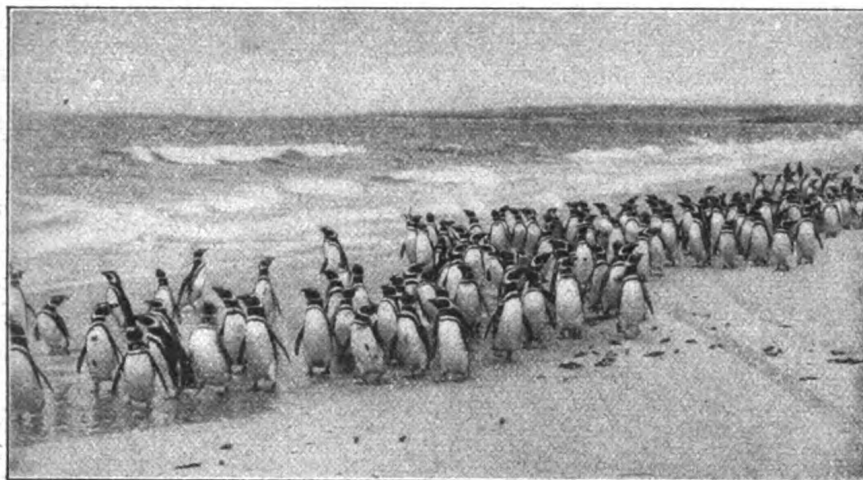


Abb. 2. Eispinguine gehen auf dem Meeresstrand der Falklandsinseln an einem besonders windgepeitschten Plage vor. (Nach einer photographischen Aufnahme von R. S. Wed, die an einem besonders windigen Tag aufgenommen wurde, wobei der Photograph sich auf den Knien dieser besonders wilden Pinguinenart näherte.) An der gleichen Stelle pflegen an weniger stürmischen Tagen diese Badegäste in der sich kräuselnden Brandung vor der Küste gleich Schwalben hin und her zu schiefen.

Menschenähnlichkeit am meisten bei: Mit ihrer dunklen Oberseite und der blendend weißen Weste sehen sie aus wie befrachtete Ballbesucher oder ehrwürdige Ratsherren, und in ihrer geordneten Aufstellung erinnern sie oft an ein wohlgeordnetes Regiment Soldaten. Ein so aufmerksamer und launiger Beobachter wie der dänische Schiffsarzt Krarup-Nielsen fand allerlei Typen unter ihnen heraus: Flirtende Stutzer von tabel-

hat. Als echte Meerestiere kommen die Pinguine nur zur Fortpflanzungszeit ans Land, siedeln sich aber dann an bestimmten Stellen in ungeheuren Scharen an; sie sind wohl die geselligsten aller Vögel. Übereinstimmend berichten alle Forscher, daß eine solche große Pinguinsiedlung, die wirtschaftlich als Guanoerzeugerin wertvoll ist, geradezu den Eindruck einer dicht bevölkerten Stadt mache, zumal vom Meeresufer förmliche Straßen nach ihr hinführen, die die zahlreichen großen Vögel im Laufe der Jahre ausgetreten und so hart und glatt gemacht

haben wie eine gute Landstraße. Auf solchen Straßen herrscht ein Leben, wie auf der Kurpromenade eines Seebades: Fortwährendes Kommen



Abb. 3. Eispinguine beim Spiel im Wasser an der Küste der Falklandsinseln. (Nach einer photographischen Aufnahme von R. S. Wed.)

gehen, unverbesserliche Kaufbolde, ewig scheltende Allesbesserwisse, rücksichtslose Kraftmeyer, endlos schwaghende Tanten, gutmütige Großmütter

chen, unverbesserliche Kaufbolde, ewig scheltende Allesbesserwisse, rücksichtslose Kraftmeyer, endlos schwaghende Tanten, gutmütige Großmütter

mit Haube und Umschlagetuch, pflichtvergeßene wie fleißig nach Futter suchende Familienväter. An schönen Sommerabenden bewegen sich auf dem feinen schwarzen Lavakies des breiten Strandes Tausende solcher Badegäste (Abb. 2). Man trippelt hin und her, plaudert, sagt sich allerhand Freundliches, tummelt sich im Wasser (Abb. 3), zeigt seine Schwimmkünste, und die Männchen machen lange Hälse nach dem sauberen Federkleid der Weibchen. Man begleitet sich hin und her, Bekannte begegnen sich, bleiben stehen, beginnen ein ausgiebiges Schwätzchen und hindern den Verkehr, während es andere eilig haben und sich scheltend hindurchdrängen, sodaß die Müßiggänger laut hinter ihnen drein schimpfen ob solcher Rücksichtslosigkeit. Wahrlich ein köstliches Bild in der öden Polarnatur, dem man stundenlang mit wahren Vergnügen zusehen kann.



Abb. 4. Ein junger Rockhopper- (Felsbüßler-) Pinguin in der Mauer. (Nach R. S. Ved.)

Auf selten betretenen Inseln, wo die Pinguine noch nicht Gelegenheit hatten, die Tücke des Menschen kennenzulernen, zeigen sie sich äußerst zutraulich und bekunden vor dem Herrn der Schöpfung nicht die geringste Furcht, wie ihnen überhaupt ein ausgeprägtes Selbstbewußtsein eigen ist. So schreibt Szziasko: „Da ich nach dem langen Marsche Hunger verspürte, machte ich es mir in der Pinguinstadt bequem. Ich nahm auf einem Grasbüschel Platz, ergriff die zunächst liegenden drei Pinguineier, trank deren Inhalt mit Behagen aus und sah dann dem Leben und Treiben dieser possierlichen Vögel zu. Sicher wollten die Pinguine mit mir genaue Untersuchungen anstellen, welcher Platz im Tierreich mir eigentlich zukomme, denn die ganze Gesellschaft drängte sich bis auf drei Schritte um mich herum, alle richteten wie auf Kommando die Köpfe auf mich und plärrten laut und unbefümmert, als wenn es außer ihnen niemand auf der Insel gegeben hätte. Ein herrliches Dasein! Keine Feinde, nur freies Leben. Ich könnte sie fast beneiden.“ Und Bernacchi berichtet: „Sie schenken uns nur kühle Höflichkeit und beobachteten uns aufmerksam aus einer gewissen Entfernung; als wir aber näher kamen, wuchs das Interesse für uns offenbar,

und es erhob sich eine lebhaft in ihrer Sprache geführte Unterhaltung zwischen ihnen. Offenbar war es ihnen aufgefallen, daß wir in unserer Erscheinung etwas Ungewöhnliches hatten, und einige wurden abgesandt, die Sache näher zu untersuchen. Diese kamen in aller Ruhe langsam bis vor unsere Füße anmarschiert und blinzelten uns höchst drollig an. Als sie mit ihrer untersuchenden Betrachtung fertig waren, machten sie kehrt und verfügten sich zu ihren Kameraden zurück, ebenso gemächlich, wie sie gekommen waren, worauf die ganze Gesellschaft weiter keine Notiz von uns nahm.“ Ganz ähnlich klingen auch die Berichte der bekannten Südpolforscher Drygalski und Borchgrevink. — Im Notfalle wissen sich aber wenigstens die großen Arten recht kräftig zu verteidigen, bedunden überhaupt einen erhabenen Mut. Dies erfuhr schon Darwin, als er auf den Falklandsinseln vergeblich versuchte, einen Brillenpinguin vom Meere abzuschneiden: „Jeden Zoll, den er gewonnen hatte, behauptete er und stand aufrecht und entschlossen vor mir.“ — Namentlich der reichlich meterhohe und bis 35 kg schwer werdende Königspinguin zeigt in solchen Fällen eine ganz erstaunliche Muskelkraft. So erzählt Donold, daß beim Fange eines Königspinguins im Feuerlande 5 starke Matrosen nicht imstande waren, den erbosten Vogel auf dem Eise festzuhalten, sondern herumgeworfen wurden wie Kegel. Zwei Ledergürtel, die dem Pinguin umgelegt wurden, zerriß er. Schließlich wurde er mit einem starken Tau umschlungen, das ihm Beine, Flügel und Hals einschnürte; er machte sich aber trotzdem im Boote wieder frei. An Bord betäubte er dann durch einen einzigen Schlag seiner Flossenschwinge den Schiffshund.

Gewöhnlich laufen die Pinguine, deren Wesen nach Raczka aus „Ruhe, Wohlbehagen und Fett“ sich zusammensetzt, in aufrechter Haltung watschelnd und trippelnd einher, wobei der Körper auch eine Viertelschwende zur Seite macht. Wenn sie es eilig haben, werfen sie sich auf den Bauch und schieben sich mit Hilfe der Beine und Flossenflügel rascher vorwärts. Fliegen können sie natürlich nicht, wohl aber verstehen sie sich recht gut aufs Klettern im zerklüfteten Strandgefels, wobei sie den Schnabel zu Hilfe nehmen, ja sie springen sogar mit geschlossenen Füßen erstaunlich hoch die Felsterrassen aufwärts, weshalb eine Art von den Matrosen geradezu rockhoppers (Felsenspringer, Abb. 4) genannt wird. Ihre volle Gewandtheit entfalten diese Vögel aber erst im Wasser, das ihre wahre Heimat ist. Unter

Wasser schießen, sie wie Pfeile einher, wobei sie mit den Flügeln rudern und die ausgestreckten Füße als Steuer benutzen; sie überholen dann ohne Schwierigkeit jedes Dampfschiff. Von Zeit zu Zeit schnellen sie sich dabei nach Art der Delphine mit einem weiten Sprung zum Atemholen aus dem Wasser heraus; ist eine größere Anzahl beisammen, so machen sie ganz den Eindruck der jedem Seefahrer wohlbekannten Delphin-„Schulen“. Die Mauser (s. Abb. 4) setzt sehr plötzlich und vollständig ein; dann müssen die Vögel 14 Tage lang das feuchte Element vollständig meiden. Sie lassen sich einfach einschneien und zehren fastend von ihrem reichlich angelegten tranigen Fett. Die Nahrung besteht aus Kopffüßlern und Krebstieren, weniger aus Fischen, weshalb auch die runden, weißen, durch Kleinheit des Dotters ausgezeichneten Eier keinen Trangeschmack haben, sondern sich recht wohl essen lassen. Sie haben schon wiederholt schiffbrüchige Matrosen vor dem Hungertode gerettet. Die großen Arten legen nur ein Ei, die kleineren zwei. Bald wird das Nest aus Steingeröll und Gras aufgeschichtet, bald wird eine Mulde auf dem flachen

Erdboden ausgescharrt, bald eine Höhlung in den Strandkippen benützt (Abb. 5). Die ganz großen Arten hocken einfach auf den Boden nieder und halten das zu bebrütende Ei auf den Fußrücken zwischen den Schenkeln eingeklemmt, schleppen es auch mit sich herum. Alle sind aufs Brüten sehr veressen und suchen sich gegenseitig Eier oder Bausteine zu stehlen, sodaß es bei aller Friedfertigkeit auch nicht an Zank und Streit fehlt; Geschrei und Geplärre will dann kein Ende nehmen. Dabei ist die Stimme nicht etwa schön, aber laut, und namentlich die in stillen Nächten angestimmten Liebesduette können Menschen rasend machen. Heißt doch die eine Art

mit vollem Rechte Eiselspinguin, weil der von ihr mit großer Ausdauer vorgetragene Liebesgesang dem herzerreißenden Gestöhn des geduldigen Grautiers gleicht. Man kann sich den Eindruck vorstellen, wenn Tausende von Liebespaaren ihren Gefühlen gleichzeitig auf diese lärmende Weise Ausdruck geben!

Auch da, wo der habgüchtige und mordlustige Mensch noch nicht in oft rohester und widerwärtigster Weise das harmlose Idyll der Pinguinkolonien stört, fehlt es doch wenigstens der jungen Brut nicht an natürlichen Feinden. Da ist vor allem das gleichfalls auf die Antarktis beschränkte Geschlecht der an sich sehr



Abb. 5. Ein Pinguinbrutplatz auf den Falklandsinseln (nach einer Photographie Aufnahme Mitte Januar 1916 von R. S. Bed.).

Viele Jungvögel sind auf dem Bilde zu erkennen, ungeachtet der Tatsache, daß mehr als 25 000 Eier von den Eierfuchern bereits im Dezember von dem gleichen Brutplatz geholt wurden. Sowie die Jungen etwa $\frac{1}{2}$ erwachsen sind, verlassen sie ihr Nest und zerstreuen sich in kleinere Trupps von bis zu 20 Stück über den Brutplatz. Wie die Eltern aus diesen buntaufammengewürfelten Gruppen dann ihren eigenen Sprößling herausfinden, wenn sie mit Futter vom Meere zurückkommen, ist einem menschlichen Beobachter, schreibt Bed, einfach unerklärlich. Die Pinguineier finden auf den Falklandsinseln reichliche Verwendung; da aber das Eier sammeln nur mit behördlicher Erlaubnis möglich ist, ist für die Pinguinkolonie keine Gefahr vorhanden.

interessanten Scheidenschnäbel (*Chionis*) zu nennen: Rein weiß gefärbte Vögel, die ihre 2—3 buntgefleckten Eier in die Spalten des Felsgesteins legen, auf dem Festlande an Hühner oder Tauben erinnern, sich sonst aber ganz wie Schwimmvögel gebärden. Ihrem Körperbau nach sind sie aber in die Nähe der ja auch an unseren Küsten vertretenen Austerfischer zu stellen. Sie zeigen nicht die geringste Scheu vor dem Menschen. „Neugierig pickt sie“, erzählt Chun, „an den Schuhen und Gewehrkolben, um uns dann mit trippelndem Gang auf der weiteren Wanderung zu begleiten.“ Mit größter Unverschämtheit schnappen sie den jungen

Pinguine die besten Beutebissen zuzufügen vor der Nase weg. Sie treiben es aber noch toller, rauben Eier, hacken den Pinguinenjungen die Augen aus und reißen ihnen bei lebendigem Leibe die Eingeweide aus der Bauchhöhle. Sonst ernähren sie sich hauptsächlich von tothartigen Gewächsen und allerlei Seegetier, gehen aber mit Vorliebe an Nas und sind deshalb stets bei den Kadavern der erlegten Walfische und Robbentiere anzutreffen.

Eine wahre Geißel für alle antarktischen Vogelkolonien sind weiter die großen dortigen Raubmöwen (*Megalestris antarctica*), überaus

heit geraten sind. An den Walfadavern fehlen auch die Raubmöwen nie, stemmen sich mit den Füßen dagegen, biegen den Hals zurück und reißen mit großer Kraft lange Fetzen Fleisch herunter, die sie gierig verschlingen; dabei geraten sie gewöhnlich noch mit ihresgleichen in lärmenden Streit. Von den eigentlichen Möwen bevölkert hauptsächlich die unserer Mantelmöwe ähnliche Dominikanermöwe in ungeheuren Scharen jene rauhen Gegenden.

Der wahre Nasgeier ist dort jedoch der gewaltige Riesensturmvogel (*Ossifraga gigantea*). Wie ein echter Geier schwebt er gemessenen Flügelschlägen durch die Lüfte, um Umschau zu halten nach einem Nas, das er dank seiner erstaunlichen Sehkraft schon aus weitester Ferne entdeckt. Sein kräftiger Schnabel ist mehr als jeder andere geeignet, den Kadaver zu öffnen und zu zerfleischen und so das blutige Mahl auch dem kleineren Gefindel zugänglich zu machen. Nach Geierart frißt er sich bei solchen Gelegenheiten so voll, daß er sich kaum wieder in die Lüfte zu erheben vermag. Am Neste (Abb. 6) läßt er sich kaum vertreiben, zwinkt den Menschen empfindlich in die Waden und speit schließlich als letztes Verteidigungsmittel eine abscheuliche, übelriechende Flüssigkeit über den Störenfried aus. — Ebenso furchtlos zeigen sich an ihren Brutplätzen die Albatrosse (Abb. 7), die ruhig sitzen bleiben und nur ärgerlich den Menschen in die Beine kneifen, was bei ihrem kräftigen Schnabel nicht gerade ein Vergnügen ist. Sind erst die Jungen ausgeschlüpft, so sieht man hinter ihrem Grasbusch das gutmütige Gesicht eines wohlgenährten Albatrosskinds, das durch

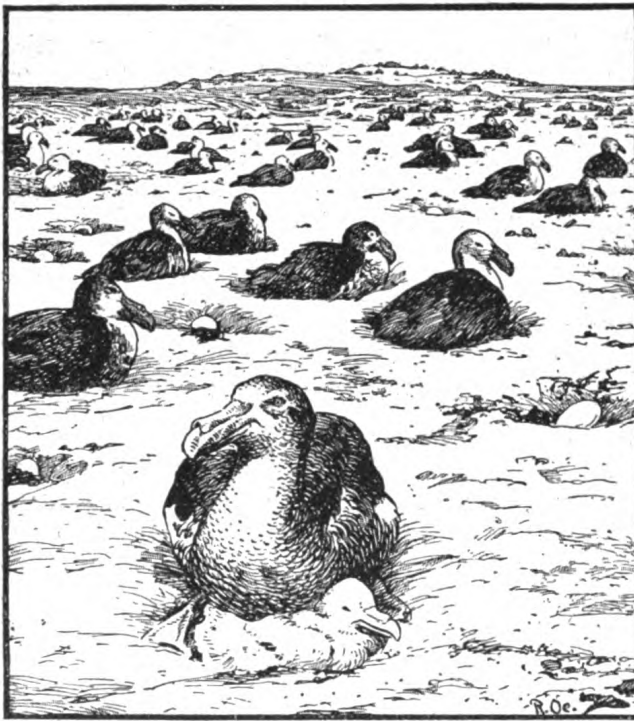


Abb. 6. Sandbrutplätze des Riesensturmvogels auf den Fjallandsinseln. Im Vordergrund ein sein Junges bewachender Riesensturmvogel. (Nach H. S. Veder und E. S. Murphy.)

freßgierige, rauflustige und gewalttätige, braun gefiederte Gefellen, deren Angriffe selbst für die großen Pinguinarten um so gefährlicher sind, als sie gefellig und planmäßig ausgeführt werden. So sah Vorchrevink, wie die Raubmöwen in großer Zahl die Pinguine angriffen, und während die einen die alten Vögel beschäftigten, hackten die anderen den hilflosen halbwüchsigem Jungen ganze Stücke aus dem Leibe. Selbst dem Menschen gegenüber zeigen sie sich so frech, daß man sich ihrer oft nur mit dem Stock erwehren kann; Vorratsstapel plündern sie so schlau und so gründlich, daß Forschungs- expeditionen dadurch schon in ernste Verlegen-

die Daunenhaube auf seinem Kopfe, in die der Wind hineinbläst, einen höchst drolligen Anblick gewährt. Schauinsland beobachtete öfters, wie um eine Nahrung bringende Albatrossmutter eine ganze Schar fremder Jungtiere sich ansammelte und sie anbettelte. „Eine Zeit hindurch ließ sich die Alte das ruhig gefallen, dann aber hob sie, gleichsam entrüstet über die Dreistigkeit der heutigen Jugend, Hals und Kopf senkrecht empor und ließ einen heulenden Warnruf erschallen, um dann sofort die sie umdrängende Schar mit derben Schnabelhieben zu züchtigen. Jetzt erst hatte sie Raum, um ihr eigenes Kind zu sättigen. War das geschehen, so kauerte sie

sich neben ihm nieder, und einige Stunden hindurch erfreute sich dann die Familie einer beschaglichen Ruhe in glücklichem Beisammensein.“ Als Flieger leistet der Albatros bekanntlich Großartiges. Unbekümmert um Sturm und Wogendrang tummelt er sich über der weißschäumenden Brandung, wobei bald die eine, bald die andere Flügelspitze in den tosenden Gischt taucht, und die gewagtesten Stellungen eingenommen werden; dies alles fast ohne Flügelschlag, mehr ein unablässiges Gleiten, Schweben und Wiegen, gekrönt durch eine fabelhafte Ausdauer. „Es ist ein Baden im Äther!“ ruft Zielaßko bewundernd aus.



Abb. 7. Ein Albatros-Brutplatz auf den Fällandsinseln.
(Nach H. E. Murphy und R. S. Peck.)

Noch vieles könnte ich erzählen von den Sturmtauchern, die sich so weltverloren und verliebt in die Augen schauen, wenn sie genießerisch vor ihren Bruthöhlen sitzen; von den Seeschwalben, die einzeln oder schwadronsweise so wundervolle Spiel- und Paarungsflüge

vollführen; von den Normanen, die wie Wappenadler auf den Felsstrümmern im Uferwasser stehen; von einem kleinen Pieper (*Anthus antarcticus*), der im Schneegeflöber und Weststurm flatternd sein frohes Liedchen schmet-

tert, das in dieser Einöde anmutet wie ein süß klingendes Märchen aus der Kinderzeit, — aber der knappe Raum zwingt mich für diesmal zum Schweigen.

Wie die Völker die Zahlen aussprechen.

von T. Kellen.

Im allgemeinen hält man es für selbstverständlich, Zahlen so auszusprechen, wie man es gelernt hat; dringt man aber in eine fremde Sprache ein, so merkt man recht bald, daß jedes Volk eine eigene Art im Zahlensprechen hat. Der Deutsche spricht die Zahl 17547 wie folgt aus: siebzehntausendfünfhundertsebenundvierzig, d. h. er spricht die einzelnen Ziffern in folgender Reihenfolge aus: 7 — 10 — 5 — 7 — 4, also erst die zweite, dann die erste, die dritte, fünfte und zuletzt die vierte Ziffer. Das findet der Franzose ungemein komisch. Er sagt: dix-sept mille cinq cent quarante-sept, d. h. er spricht die Ziffern genau in derselben Reihenfolge aus, wie sie geschrieben werden.

Das will nun aber durchaus nicht sagen, daß das deutsche Verfahren das umständlichste sei. Es gibt Völker, die noch viel schwierigere Ausdrucksweisen haben. Man könnte sogar ein

umfangreiches Buch darüber schreiben, wie die primitiven Völker sich ans Zählen gewöhnen, und wie sich das Aussprechen der Zahlen im Laufe der Zeit bei den höherstehenden Völkern entwickelt hat.

Das jetzt in der Kulturwelt übliche Zahlensystem stammt in seinen Anfängen aus Indien, von wo es die Syrier und die Araber nach dem Westen brachten. Aber dieses System, das durchaus logisch zu sein suchte, ist doch durch andre Systeme beeinflusst worden und hat in den verschiedenen Sprachen einen unterschiedlichen Ausdruck gefunden. So kommt es, daß es in der Ausdrucksweise der wilden Völkerstämme bis zu der höchsten Kultur eine Menge Verschiedenheiten gibt.

Wir finden es selbstverständlich, daß wir bestimmte Wörter für die Zahlen 1 bis 9 und für 10 und ihr Vielfaches (20 bis 100) haben,

bei wilden Völkerschaften fehlt jedoch z. B. schon ein Wort für die Zahl drei. So sagen die Indianer im südlichen Texas für 1 pil, für 2 ayte, für 3 ayti-c-pil, d. h. $2 + 1$, ebenso für 6 $(2 + 1) \times 2$. Das wird dann immer verwickelter, so daß sie z. B. 19 nicht anders ausdrücken können als durch $6 \times (2 + 1) + 1$. Ferner sagen sie für 50 $20 \times 2 + 5 \times 2$. Wenn sie aber sagen, $20 \times 4 + 5$, so kann man nicht wissen, ob das 85 ist, oder $20 \times (4 + 5) = 180$. Zum Glück haben die Indianer keine großen Bucher- oder Schieberrechnungen zu machen, sonst hätten sie wohl schon solche Unsicherheiten beseitigt.

Das Vielfältigen von Zahlen zum Ausdruck einer größeren Zahl kommt bei vielen Völkern vor. So sagen die Black-Feet in Nordamerika doppel-eins für 2 und doppel-vier für 8. Ebenso heißt es in Wales deu-naw, zweieun für 18 und in der Niederbretagne triouech, dreisechs für 18. Im Sanskrit kann man für 29 entweder sagen neun-zwanzig oder 1 von 30 (abgezogen). Auch die alten Römer sagten für 18 duo de viginti, 2 von 20 (abgezogen). Genau so sagen noch heute die Yoruba oder Bariba, die Neger zwischen Dahomey und der Benin-Bucht, für 18: eji-dil-ogung, d. h. 2 von 20 weggenommen. Sie haben aber auch noch andre Eigentümlichkeiten; sie sagen z. B. für 15 edd-ogung, d. h. halbwegs 20 oder für

25 edd-ohgboh, halbwegs 30. Auch im Dänischen sagt man für 50 halbwegs 3×20 .

Das erinnert an die Ausdrucksweise der Schwaben, die z. B. bei Versteigerungen „gerabaus“ sagen und damit die nächste abgerundete Zahl meinen; hat z. B. einer 195 Mark geboten, so sagt ein anderer „gerabaus“ und meint damit 200. Bei größeren Zahlen ist es schon schwieriger, der Berechnung der Yoruba zu folgen, denn wenn sie halbwegs 20×9 sagen, so bedeutet das 170 oder gar halbwegs $200 \times 10 \times 6$, was 11 000 heißen will.

Bei den Sioux-Indianern wird für die Zahlen von 10 bis 20 die Zahl, die bei uns den Zehner ausdrückt, ausgelassen. Dort sagt man: noch 3, was $10 + 3 = 13$ bedeutet.

Vielleicht am schwierigsten ist die Art der Berechnung bei den Arikara oder Arikara, den am rechten Missouri-Ufer wohnenden Indianern. Ihre Zählweise erfordert schon ein ganz besonderes Studium. Übrigens haben einzelne Stämme, wie z. B. die Eskimos, sich daran gewöhnt, nur die niederen Zahlen in ihrer eignen Sprache, die höheren aber in einer fremden (z. B. der dänischen) auszudrücken. Primitive Völker lieben eben das Zählen nicht! Die Guaranis z. B. zählen bis 4 und sagen dann für jede höhere Zahl einfach: unzählige. Sie lernen lieber die schwierigsten Künste als das Zählen.

Sprache	Ausgesprochene Zahl	Erklärung
1. Deutsch	achtzehn	8'10 (d. h. achtzehn)
2. Französisch	dix-huit	10'8 (zehn, acht)
3. Armenisch	tasn-ev-uth	10 + 8
4. Griechisch	oktokaideka	8 + 10
5. Lateinisch	duo-de-viginti	2 (abgezogen) von 20
6. Niederbretagnisch	tri-uech	3'6
7. Walisisch	deu-naw	2'9
8. Aztekisch	caxtulli om ey	15 + 3
9. Neuseeländisch	katekau ma uiti	11 + 7
10. Aphi-Neger	— — —	12 + 6
11. Indianer von Rio Norte	tchicuas ayti-c-pil	6 (2 + 1)
12. Walisisch	tri ar bym-theg	3 + 5'10
13. Vitauisch	asztuniolika	8 über (10)
14. Aricara	witau wan	20 — 2
15. Ainu (Asien)	tub-ischambi-ikaschima wambi	10 — 2 über 10
16. Lappländisch	kaktse lokke naln	8'10 mehr
17. Estnisch	kahheksa teist kümmend	2 weniger als das andre (2.) Zehent
18. Nonga in Lourenço Marquez	khume na ntlhanu na ti-raru	Zehent + Fünfter + 3
19. Tarahumara	macöek amoba guossa-naguoco	10 + 2 mal 4
20. Grébo	pu na behanh-behanh	10 + 4'4
21. Wolof (Senegambien)	suk ak dhirum-niat	10 + 5'3
22. Fula	sappoe guie taty	10'5'3
23. Koriac	nioch-milchin paolla	3'5 über (10 hinaus)
24. Agoniniisch (indianisch)	mitassu achi nissu-assu	10 + 3 + 5
25. Indianer aus Virginien	atack-haas	über (10 hinaus) 8
26. Schibicha	quihicha suhusa	Füße (10 Zehen), 8
27. Tamanac (Grönländisch)	itacono puitta-pona ac-ciluove arfersanek pingasut	vom andern Fuß 3 (d. h. $10 + 5 + 3$)
28. Cariben von Essequibo	oruwa-puimapo airabo	3 von d. and. (Hand) mehr (als 10)
29. Kiriri	mycribae misa sai myepri wacha- nidikié misa sai	alle Hände mein (10 Finger), 3, Hand mein (5) [also $10 + 3 + 5$].

Um zu zeigen, wie verschiedenartig die Völker die Zahlen ausdrücken, hat Prof. L. Gustav Dupasquier¹ die Ausdrücke für die Zahl 18 zusammengestellt. Aus der hier wiedergegebenen Tabelle erkennen wir nicht weniger als 29 verschiedene Ausdrucksarten!

Die letzten Berechnungen erinnern an die Ausdrucksweise der Kinder, die erst anfangen,

¹ Etude comparative des systèmes de numération parlée. Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie. T. XXX.

zählen zu lernen oder denen sonst noch das richtige Wort für einen Begriff fehlt. Wir haben als Kulturmenschen eine Menge Vorstellungen, die uns einfach erscheinen, die aber in Wirklichkeit sehr verwickelt sind, und die deshalb den Völkern auf niedriger Stufe fremd sind oder ihnen viel zu schaffen machen. So kann man auch durch die Art, wie die Völker die Zahlen ausdrücken, einen Einblick in die Entwicklung des menschlichen Geistes gewinnen.

Der Fachbogen.

von Prof. Dr. Rich. Karuſ.

I.

Die Baumwoll-Textilindustrie verarbeitet ihren Rohstoff, indem sie ihn zunächst entfernt, dann reinigt und auslockert, ehe sie ihn zu Fäden spinnt und das Garn zu Stoffen verarbeitet; sie besorgt diese Vorbereitung durch Klop- und Schlagmaschinen. In den östlichen Ursprungsländern bedient man sich zu demselben Zweck eines altentümlichen einfachen Geräts, das aus einem starren leichtgebogenen Stab und einer Sehne besteht, die beide Enden verbindet und durch ein flügelartig angebrachtes Brettchen so weit vom Stab abgehalten wird, daß sie frei schwingen kann; dazu wird sie mit einem kurzen Schlagholz angeschlagen. Aus Amerika, das in seinem tropischen und subtropischen Teil eine eigene, voreuropäische Baumwollkultur besitzt, ist mir das Gerät nicht bekannt; es soll indes später durch Missionare aus Asien nach dort gebracht sein; in der Alten Welt aber kommt es von China bis Malta, und zwar mit geringen Abweichungen überall — von einem Ausläufer in Ostafrika abgesehen — in derselben Form vor (s. Abb. 1). Die Bogenweite wird durch die Krümmung des Holzes und durch die Höhe des Flügelbrettchens bestimmt, das hochkant auf das eine Ende des Bogenholzes parallel zu dessen Achse aufgeschnürt und meistens — vielleicht um es leichter und schwingfähiger zu machen — gefestigt ist.

Die Chinesen hängen den Bogen mit einer Schnur wagerecht auf und halten ihn stehend mit der linken Hand schräg über eine Tischkante. Die Levantiner stemmen ihn kniend mit dem einen Ende auf die Erde und halten das

andere Ende mit der durch eine Schlaufe gesteckten Linken schräge hoch (Abb. 2) oder setzen ein Knie auf den Tisch und geben damit der Linken, die den Bogen hält, die nötige Stütze (Abb. 3). Die Sehne wird nun mit einem geraden oder keulenförmigen Schlegel zum Schwingen gebracht, und teilweise, z. B. in China, wird dieses Schwingen durch die federnde Schnellkraft der bügelförmigen Aufhängung verstärkt (Abb. 4), nach Krüniz „ein oben im Halbkreis übergebogener Baum, an den sie sich mit dem

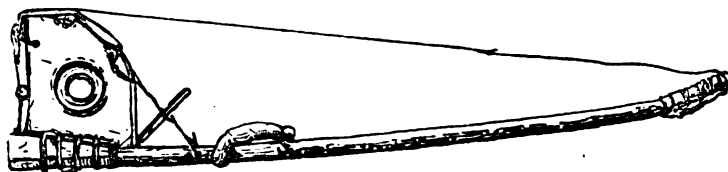


Abb. 1. Fachbogen aus Kairo.

Rücken lehnen“.¹ Den gleichen Zweck verfolgt die galgenförmige Konstruktion, die in Diderots Enzyklopädie von 1751 abgebildet ist. Auch in Indien wird der Bogen aufgehängt.

Der Zweck des Bogens ist, wie gesagt, die Lockerung der mehr oder weniger zusammengeballten rohen Baumwolle, die Verwendungsart so, daß die angeschlagene schwingende Sehne die Flocken auseinanderdrängt und zu einem lockeren, sauberen Haufen schichtet, was vorher schmutzig und verfilzt war. Die Lockerung ist so fein, daß man im Beginn der maschinellen Zeit Ende des 18. Jahrhunderts der Bogenmethode vor dem europäischen sog. Krempeln sogar den Vorzug gegeben und die Feinheit der ostindischen Musseline ihr zugute gerechnet hat. Die angeblichen Nachteile aber, leichtes Zer-

¹ „Ökonomische Enzyklopädie“. Berlin 1783, IV, 2f. III.

brechen und ungleiche Länge des Fadens, schwierigeres Spinnen, Unbequemlichkeit des Verfahrens beständen nicht bezw. würden durch die Geschwindigkeit und Wohlfeilheit aufgewogen;

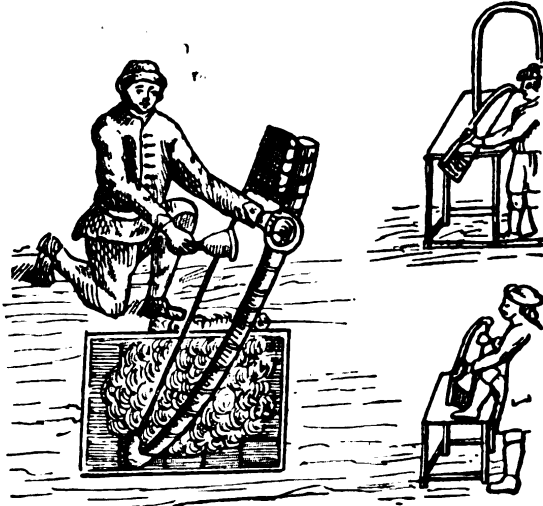


Abb. 2 (links). Fachbogen aus der Levante.

Nach Krünik.

Abb. 3 (rechts unten). Dögl.

Abb. 4 (rechts oben). Fachbogen aus China.

Nach Krünik.

man könne mit dem Bogen in einem Tage mehr ausrichten als mit dem Krempel in fünf.

Das beschriebene Bogengerät zum Baumwollreinigen wird im vorderen Orient zum Auslockern der Schafwolle gebraucht. Aus Anatolien beschreibt v. Luschan² die Wirkung so, daß ein vorher etwa speckschwarzer kleiner Stapel nachher oft in einen meterhohen Haufen verwandelt sei. Aus Albanien schildert Haberlandt ihn als Zupfbogen;³ er scheint aber dort ebenfalls angeschlagen, nicht gezupft zu werden. Im Kaukasus ist er überall verbreitet.

Es liegt nahe, für diese Gegenden als die Ausläufer ost-west-gerichteter Kulturströmungen den Bogen als einen ursprünglichen Baumwollreiniger anzusehen, der von Indien, Persien, Turkestan herüberkam und, einem anderen Material angepaßt, bei gleichem Zweck zum Wollreiniger wurde. Die Frage verliert aber ihre Einfachheit, wenn man sieht, daß der Wollbogen oder, wie er hier genannt wird, der Fachbogen außerhalb und vor aller Berührung mit der Baumwolle in Europa vorkommt. Das Wort Fachbogen stammt von dem Fach

als der Bezeichnung für eine bestimmte Menge von Haar oder Wolle, die für einen jeweiligen Zweck gebraucht wird; das Holz zum Anschlagen der Sehne heißt Fachholz, der Vorgang selbst heißt Fach.

Die Verarbeitung der Wolle hat zu zwei entgegengesetzten Vorgängen geführt, zum Filzen und zum Weben. Beim Filzen wird die Wolle durch Schlagen und Walken zu einem einheitlichen Stoff zusammengepreßt. Wie das in der Kirgisensteppes geschieht, wie dort Teppiche, Decken, Hüte auf diese Weise gefertigt werden und wie die Technik entstanden ist, habe ich in meinem Buche „Unter Kirgisien und Turkmenen“⁴ ausführlich beschrieben und im Lichtbild festgehalten; weitere ethnographische Vorkommnisse sind die kaukasische Burka, die baskischen Mützen und Weinwinkel, der montenegrinische Loben, der in sog. Walkmühlen gestampft und gehämmert wird, und vieles andere.

Der entgegengesetzte Vorgang ist das Auslockern der Wolle zum Spinnen und Weben, beides uralteuropäischer Eigenbesitz wie auch der Fachbogen. Von der Weberei lernte die Filztechnik die Vorzüge des Fachbogens für eine feinere Behandlung der Wollfaser, nahm ihn auf und bekam durch ihn einen neuen Aufschwung, der sich in dem Sondergewerbe der Hutmacherei eine eigene Bahn vorzeichnete und bis auf den heutigen Tag beibehielt. Früher aber diente der Fachbogen der Vorbereitung des Webergarns.

Das in Abb. 5 wiedergegebene Stück habe ich aus dem verstaubten Bodengerümpel eines Sattlerhauses südlich des Peipus-Sees herausgeholt — in jenem Estland, das durchaus als Überlebensalter des Indogermanentums mit starken spätnordischen und vereinzelt südöstlichen orientalischen Einschlägen erkannt werden muß.⁵ Die väterliche Generation kannte es nicht mehr, nur die großväterliche wußte noch von der Art, wie es einst verwendet worden war; es hat nahezu die gleiche Form wie der Baumwollbogen; der einzige Unterschied ist die gerade



Abb. 5. Estnischer Fachbogen.

Richtung des Bogenholzes, die am Ende einen zweiten Riegel, eine „Nase“, nötig macht, damit die Sehne gehörigen Abstand und Spannungs-

² Nach brieflicher Mitteilung.

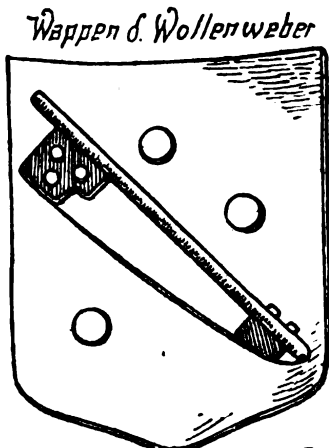
³ Zeitschr. f. österr. Volkskunde, Ergänz.-Bd. XII zu Bd. 23.

⁴ Leipzig 1912.

⁵ Vergl. Karuz, „Die estnische Sammlung des Museums für Völkerkunde in Lübeck“, Lübeck 1919.

möglichkeit bekommt; der Schlegel ist für die fassende Hand zu einem Fenster ausgeschnitten. Sonst ist die Übereinstimmung vollständig.

Das estnische Vorkommen beweist, daß der



a. Gestühl / St. Jürgen Wismar.

Abb. 6.

Fachbogen dem alten europäischen Menschen, dem Menschen, der später auf seinem West-Ost-Zuge über den Kaukasus nach Persien und Indien zog, bereits in der europäischen Heimat bekannt war — um nicht zu sagen Urheimat, da man vielleicht Europa die Bedeutung einer Durchgangsstation nur zusprechen darf, nachdem die „Atlantis“ sich erneut zum Wort gemeldet hat.

Alter und Bedeutung des Fachbogens für die Weberei im Norden spricht aus seiner Verwendung in Innungswappen und in der Ikonographie (Beschreibung von Bildwerken) des christlichen Mittelalters. Abb. 6 stellt das Wappen der Wollenweber an einer Gestühlswange der Kirche St. Jürgen in Wismar dar, einen Bogen, dessen Sehne über die Kanten zweier Brettchen läuft; das größere ist dreifach gefensteret; um den Bogen herum drei Knöpfe, die als Karden (oder Krempel) erklärt werden,⁶ d. h. als die beim Spinnvorgang gebrauchten Krager, die die Wolle vorbereitend in glatte Bänder legt. Das noch vorhandene Siegel der Wollenweber-Alterleute zu Wismar zeigt denselben Bogen. Abb. 7 ist die bisher älteste Darstellung eines Wollwebers bei Stephanus „Boel van dem Schapfele“, Lübeck um 1480. Aus derselben Zeit etwa stammt ein Altarbild des Münchener Nationalmuseums, auf dem der Apostel Jakobus der Jüngere mit dem Fachbogen

abgemalt ist. Abb. 8 gibt ein Deckengemälde⁷ derselben Wismarer Kirche wieder: Der heilige Bischof Severus, als Schutzpatron der Weber, thront unter einem hohen, das Modell der Stadt tragenden Baldachin und hält mit der Linken den Fachbogen, dessen Sehne an dem einen Ende wie bei der Geige befestigt ist, am anderen über die Kante eines kreuzförmig durchbrochenen Brettchens läuft, während die Rechte Zeige- und Mittelfinger geschlossen ausstreckt, mit einer lehrenden Geste, die eine Unterweisung im Gebrauch des Bogens zu begleiten scheint.

Von Severus wird berichtet, daß er früher Wollweber war, dann zum Bischof von Ravenna gewählt wurde, weil sich bei der Wahl eine weiße Taube auf seine Schulter setzte, und deshalb Bogen und Taube als Attribute hat. Das ist natürlich nur eine äußerliche Legendenbildung; die Frage der Schutzpatrone der Handwerke liegt viel tiefer und muß von kulturgeschichtlichen und völkerkundlichen Grundsätzlichkeiten aus behandelt werden. Was heißt es in Wirklichkeit, daß der Handwerker seinen Schutzheiligen hatte, daß er sich für seinen Beruf, für sein Werk, für sein tätiges Leben einen Schutzheiligen wählte oder von der Kirche zugewiesen bekam? Hatte er schon in der heid-



Abb. 7. Bildnis eines Wollwebers aus „Boel van dem Schapfele“, Lübeck um 1480.

nischen Zeit Schutzgötter für sein Handwerk, die er nur entthront und durch christliche Heilige

⁶ Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. F. Tschern. Wismar.

⁷ Aus Schlie, „Kunst- und Geschichtsdenkmäler Mecklenburgs“, S. 105.

erzeugt sah, oder wählten die der christlichen Lehre innig verflochtenen, bewußt, stark und treu nach den Kirchenformen lebenden mittelalterlichen Menschen sich für die Gruppe des Berufs und



Abb. 8. Bischof Severus, Schutzpatron der Weber, mit dem Fischbogen. Deckengemälde in der St. Jürgenkirche zu Wismar.

Standes solche Heilige, wie die Einzelnen sich persönlichen Patronen unterstellten? Jedenfalls beherrschte den Handwerker stark das Gefühl einer geistigen Bedeutung dessen, was er tat. Die heutige Zeit hat ihn von dieser geistigen, wie von der gesellschaftlichen Bindung gelöst, hat ihn entwurzelt, um das Berufsideal betrogen, entgeistigt und in der Folge wirtschaftlich und künstlerisch zu Grunde gerichtet. Der alte Handwerker war gottesfürchtig, weil er sich und seine Arbeit mit den göttlichen Welten in Verbindung wußte. Ständesstolz und straffe Gildenzucht gaben ihm erst in zweiter Linie das Aufrechte; zuerst kam es aus der geistigen Bindung, aus dem Fortleben der Tradition von einem göttlichen Ursprung seiner Kunst. Man denke an die völkerrkundlich belegte Stellung der Handwerker, der Schmiede zumal, die meist ein bedeutendes Ansehen genießen — bis zum Eheschmied von Gretna Green und zum Tiroler Herbschmiedel, dessen Hämmern Hochzeit bedeutet — und da, wo sie umgekehrt verachtet werden, ihre Ausnahmestellung einer alten Furcht, also auch wieder einer — ungewollten — Achtung verdanken; man denke an Hephaistos und an Wieland den Schmied, denke an die Mythen von den kulturbringenden Heroen.

Woher kam die Kunst, das Können des Handwerks? Aus jenen Mythen spricht ein Wissen davon, daß es von göttlich begabten führenden Menschen kam; das Handwerkszeug stand entsprechend in göttlichem Ansehen. Der „göttliche Hammer“ u. ähnl. ist nicht von einem Gott besessen oder von einer lebenden Seele bewohnt oder wird gar angebetet, sondern es war einst von den Göttern gegeben, ist Geist von ihrem Geiste, insofern die Idee, die ihn geformt, der lebendigen Gedankenwelt angehört, die hinter den sinnfälligen Objekten wirkt. Menschen, die mit dieser realen Gedankenwelt in Verbindung standen, als die große Masse noch triebhaft hindämmerte, führende Menschen waren es, die Handfertigkeit und Handwerksgerät in der Idee erschauten und in die physische Form hineinrealisierten, in grauer Vorzeit erschienen, im Gedächtnis der Nachfahren weiterlebten und in den Gestalten der Heroen sich widerspiegelten. Schon Roscher fand, daß viele Namen sogenannter Heroen Beziehungen zu den von ihnen vertretenen Erfindungen, Gewerben und Tätigkeiten verraten; also waren die Beziehungen ganz ursprüngliche, die Heroen waren nicht nachträglich den Gewerben zugeordnet, sondern waren von Anfang an eins mit ihnen, sie waren ihre Schöpfer, waren es aus ihrer Verbindung mit der Ideenwelt heraus. Die Auswüchse einer animistischen Weltanschauungstheorie, die jedem Objekt eine Seele zuschreibt und den Fetischbegriff unseligen Andenkens geprägt hat, schrumpfen in einem gesunden Heilungsprozeß zusammen, wenn man die Dinge aus der Realität der Ideenwelt heraus erfaßt. Die Bilder solcher Menschenführer und Heilbringer leben in den Heiligen weiter, die als

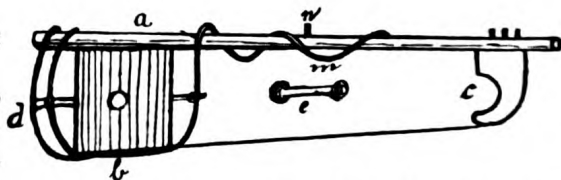


Abb. 9. „Das Instrument der Hutmacher“. a Stange, über 2 m lang, 9 cm dick, b Hauptbrett, c das untere Brett heißt Nase, d Bogenleder, e Schlagholz, m Lederbandhabe, n Nagel zum Aufhängen bei der Arbeit. Die Darmsaiten wird durch das Schlagholz in Bewegung gesetzt, indem die Saite über einen Knopf gezogen wird, bis sie abrutcht und fortfliegt. (Aus J. C. G. Jacobsen, *Schauplatz der Zeugmanufakturen Deutschlands*, Berlin, 1774.)

Schutzpatrone der Handwerke deren Geräte als Embleme tragen. Nicht späte Symbolik, sondern geschichtliches Geschehen ist der Sinn der Erscheinung.

II.

Länger als in der Weberei, die, industrialisiert, zumal im Spinnvorgang ganz der Maschine verfiel, hielt sich der Fachbogen in der Filzerei, und zwar in dem Sonderbetrieb des Hutmachergewerbes.

Ein genaues Bild gibt das „Instrument der Hutmacher“ (Abb. 9) aus Jacobsen „Schauplatz der Zeugmanufaktur Deutschlands“, dessen einzelne Teile als Stange (a); Hauptbrett (b), Nase (c), Bogenleder, Sehne (d), Schlagholz (e), Lederhandhabe (m) und Nagel zum Anhängen bei der Arbeit (n) benannt sind.

Die meisten dieser Stücke sind im Laufe des vorigen Jahrhunderts verschwunden oder in die Museen abgewandert; ich fand sie dort

Abb. 10. Schwedische Fachbogen aus Göteborg (links) und Stockholm (rechts) im Nordischen Museum zu Stockholm.

u. a. in Stockholm und Göteborg (Abb. 10) und in Wismar (Abb. 11); aus Schlesien erwarb ich eines für Lübeck. In Lübeck selbst konnte ich es nicht mehr aufreiben, hörte aber, daß der Fachbogen noch bis in die sechziger Jahre verwendet worden ist. Ebenso lange war er in Schlesien im Gebrauch, und zwar außer bei Hutmachern bei den Filzschuharbeitern, und in Thüringen gibt es noch heute alte Hutmachermeister, die ihn in ihrem Gewerbe verwenden (Gera, Roda): Sie lockern und reinigen die Wolle mit der Sehne (Darmsaiten, wie bei der Geige) über einer sog. Horbe, einem engmaschigen Flechtwerk, und walken sie dann mit der Hand oder einem Walkholz in heißem Wasser auf dem schrägen Rand eines Walkfessels; der Bogen hängt an einer Schnur, die freibeweglich an der Decke befestigt oder über einen Querbalken gelegt ist, sodaß sie hin- und hergeschoben werden kann, die Linke faßt den Bogen, die Rechte das Schlagholz. Ein schlesischer Hutmacher beschreibt den Vorgang des Fachens so: Eine bestimmte Menge — ein Fach — abgeschnittener Haare wurde so gelockert, daß

es wie Pflaumenfedern aussah; dieser Pflaum wurde dann in einen Konus von 50 cm Höhe gefacht — zwei solcher Fache geben einen Hut —, durch ein Holzfieb fest niedergedrückt, sodaß man ihn hochheben konnte, das zweite Fach aufgelegt, der Filz in einem nassen Tuch auf dem Tisch festgewickelt und gewalkt, bis er zu ungefähr 15 cm zusammengegangen war.

Es bedarf noch eines Wortes über die Herkunft des Fachbogens. Ich habe die Frage schon gestreift. Die Tatsache ist, daß in zwei verschiedenen Wirtschaftskulturen an verschiedenem Material zu dem gleichen Zweck ein und dasselbe Gerät verwendet wird, in Indien — mit all seinen Ausstrahlungen — an der Baumwolle, in Europa — zumal Nordeuropa — an der Wolle, und es ist die Frage, ob einer von beiden und gegebenenfalls welcher der erste war.

Die schwierige Frage steht nun im „Phänomen“, und „das Phänomen selbst ist die Lehre“ nach dem Goethischen Wort, d. h. die

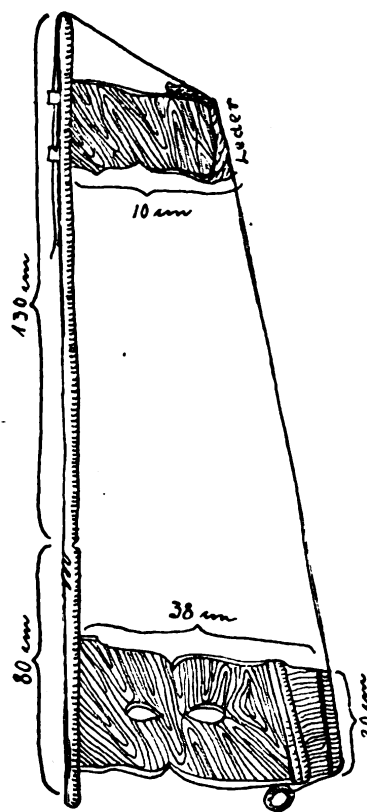


Abb. 11. Fachbogen aus Wismar.

geistige Quelle, aus der die Erscheinung fließt, d. i. die Idee, die am Objekt ihrer Bewußt wird, gibt uns auch Aufklärung über sie. Die Idee ist in beiden Fällen dieselbe, die Auslockerung

des unlöseren Stoffes. Sind auch in beiden Fällen die Menschen dieselben? Im vorkolumbischen Amerika hat die Idee offenbar nicht bestanden, sonst hätte sie auch dort Erscheinung werden müssen, denn das Objekt war dasselbe, aber die Menschen waren eben andere, das Objekt konnte in ihnen nicht die Idee zum Erlebnis bringen. In Indien und in Europa geschah das, darum mußten dort die Menschen die gleichen sein. Sie konnten es nun sein körperlich, anthropologisch, derselben Rasse zugehörig oder geistig, derselben Bewußtseinsstufe zugehörig. Im ersten Falle bildete das Objekt im Kopfe eines geistigen Führers die Idee, die sich in dem Gegenstand des Fachbogens gegenständlich auswirkte und Eigentum der ganzen Rasse wurde. Im letzten Falle geschah dasselbe an verschiedenen Stellen, aus verschiedenen körperlichen Konstitutionen und verschiedenen Umwelten heraus; die gleiche Bewußtseinsstufe mußte wohl eine Übereinstimmung in der Zweckdienlichkeit des Geräts bedingen, konnte aber unmöglich eine bis in die Einzelheiten identische Form hervorbringen.

Folglich muß der Fachbogen von einer Stelle ausgegangen sein, entweder von Osten oder von Westen, und von da aus zu seinem Gegenpol gewandert sein. Mit den Menschen, d. h. mit der ganzen Menschengruppe, zu deren Lebenskreise sie von Anfang an gehören. Denn was, ohne daß die ganzen Völker wandern, von einzelnen in die Ferne mitgenommen oder gar als vereinzelter Gut verschleppt wird, vergeht spurlos, wenn es nicht von einem verwandten Geist entgegengenommen und verstanden wird; es mag vorher seine Form zurückbilden und in dieser Verkümmern noch eine Zeitlang fortleben, wie der Bogen der ostafrikanischen Galla, nicht von Negern erfunden, sondern von Arabern oder Indern aus Asien gebracht, es erweist, aber es stirbt unweigerlich aus, wenn nicht frischer Zustrom kommt. Aufgenommen wird es nur, wo eine mindestens gleiche Bewußtseinsstufe es empfängt, etwa, um ein Beispiel zu nennen, wenn das Schachspiel in Europa bekannt wird; aufgenommen aber einmal, teilt es nun das Schicksal dieser Bewußtseinsstufe, es wandelt sich mit ihr, entwickelt sich auf dem Wege, den sie nimmt. Als Beispiel mögen Kompaß und Schießpulver dienen, die, in die europäische Kultur aufgenommen, deren technischen Fortschritt mitmachen.

Die Aufnahme fremder Elemente hängt also von der Bewußtseinsstufe des neuen Kreises ab, also davon, daß er sie verstehen kann, daß das Element nicht irgendwie versprengt, verwirrt zu ihm kommt, sondern als ein wesentlicher Teil des Ganzen, dem es angehört, in der natürlichen Auswirkung seines Wesens und Sinnes. Der Kompaß konnte nur von einem seefahrenden Volke aufgenommen werden, dessen eigenen Bedürfnissen er entgegenkam und dessen eigene Vorrichtungen er verbesserte, und er konnte nur aus der Kenntnis seiner Bestimmung und Verwendung heraus aufgenommen werden. So konnte der Fachbogen nur von einem Volke übernommen sein, das Faserstoffe verarbeitete und in ihm einen Fortschritt eigener Arbeitsweise erkannte, aber er konnte es nur, wenn er zusammen mit seiner eigenen Arbeitsweise kam. Nun ist Baumwolle seit alten Zeiten aus Indien und aus Ägypten nach Europa gekommen, aber als jetziger Stoff, nicht als Rohprodukt, das hier verarbeitet, oder gar als Pflanze, die hier angebaut wurde. Als solche kam sie erst mit den Arabern und nur nach dem Süden unseres Erdteils. Die literarischen, ikonographischen, ethnographischen Vorkommnisse beweisen mir, daß der Bogen im Norden Europas älter, ja, daß er hier alt-einheimisch ist. Nach dem Norden kam die Verarbeitungstechnik der Baumwolle nicht, wohl aber kam umgekehrt nach dem Süden die Wollbereitung, und die Verarbeitung der Tierwolle ist ohne Zweifel älter als die der Baumwolle, und der Tierwolle entspricht in diesem Sinne die natürliche Faser, nicht aber die eines schwierigen Wandlungsvorganges bedürftige Baumwolle.

Ich sehe also den Fachbogen als uralten nordeuropäischen Besitz an, der mit den west-ostwandernden Indogermanen über den Kaukasus nach Asien kam und an den Kulturmittelpunkten, denen sich die Baumwolle als zukunftsreicher Rohstoff für eine anfänglich einfache, dann immer weiter und feiner entwickelte Textiltechnik erschloß, von dieser Technik übernommen und in der Form beibehalten wurde, weil sie dem neuen Material genau so entsprach, wie dem alten. Die Ideen des menschlichen Bewußtseins, des Objekts und des Begriffes (Fachbogen) deckten sich. Das Schicksal des europäischen Fachbogens mußte mit Naturnotwendigkeit so laufen, wie es geschehen.

Naturlöcker, Tiere und Sportwissenschaft.

von J. Schneider.

Für die Leistungssteigerung kommen beim Sportmann neben natürlicher Veranlagung, entsprechendem Körperbau und planmäßigem Üben im allgemeinen die Vergleiche mit besseren Sportsleuten des eigenen Gebiets in Frage. Oft genug wirken aber auch die Nachrichten von scheinbar gewöhnlichen Leistungen bei Naturvölkern anstachelnd, dann auch das Vermögen bestimmter Tiere zu Leistungen, zu denen der Mensch von Natur aus gar nicht fähig zu sein scheint (Fliegen usw.).

Wenn nach Gasch Frauen der mexikanischen Seri-Indianer mit dem Wassertrug auf dem Kopf und dem Kind auf dem Rücken in einer Nacht 48—73 km zurücklegen, wenn die Tarahumaraindianer Nordamerikas 270 km ohne größere Pause laufen, oder wenn sie in fünf Tagen einen gebirgigen Weg von 960 km hinter sich bringen, wenn Lappenskiläufer zu 220 km im Wettlauf nur 21½ Stunden brauchen (Fendrich), wenn die Watussi in Ruanda (ehem. Deutschosafrika) bis 2,50 m hoch springen, wenn der Teutonenfelsherr Teutoboch über 4—6 nebeneinanderstehende Pferde hinweggesprungen ist, — so erstaunen wir über die im Vergleich geradezu dürftigen Höchstleistungen des heutigen Kulturmenschen.

Wenn wir weiter sehen, daß Verbesserungen in den Leistungen bei gewissen Schwimm-, Lauf- und Sprungarten, oder der Anstoß zu solchen Betätigungen überhaupt (Fliegen, vielleicht auch Schwimmen), den Tieren abgesehen sind, so ergibt sich doch in allem Ernst die Frage, ob es nicht lohnt, die Bewegungen der Tiere auch von diesem Standpunkte aus zu untersuchen und das Ergebnis in Beziehung zur Sportwissenschaft zu setzen. Man kann freilich nicht ohne weiteres die Sprungleistungen des Floss, des Grashüpfer, des Frosches usw. mit denen des Menschen vergleichen, aber die bloße Tatsache, daß ein Tier mehr können sollte als ein Mensch, wird diesem keine Ruhe lassen, auch für seine eigenen Höchstleistungen die Rekordgrenze immer höher hinaufzuschieben. Wer in unserer Jugendzeit daran glaubte, daß der Mensch je fliegen lernen würde, ähnlich wie ein Vogel, der galt als verrückt. Und nun der Mensch mit gewaltigen Flugzeugen fliegen kann, die den Vogelflug in mancher Hinsicht übertreffen, ist er noch nicht zufrieden. Wohin zielen denn die

Segel- und Gleitflugversuche letzten Endes? Doch dahin, wirklich so fliegen zu können, wie der Vogel fliegt.

Vor kurzem fanden durch Universitätsprofessor Dubois-Reymond, Studienrat Schneider, Dr. Klinge, Sportlehrer Gerdes und Girulatis in Berlin mit Dr. Fed jr. (Zoolog. Garten) und Dr. Heinroth (Aquarium) Führungen für Studenten der Deutschen Hochschule für Leibesübungen und der übrigen Berliner Hochschulen durch den Berliner Zoologischen Garten und das Aquarium statt, um Beobachtungen über das Verhalten der Tiere zu machen, zugleich mit dem Neben Zweck, dem notleidenden Zoo dadurch etwas zu helfen, daß man die Turner und Sportler für dieses Unternehmen gewinnt. Sollte sich bei der Fortsetzung dieser Führungen herausstellen (und es hat sich jetzt schon herausgestellt), daß für den Menschen aus dieser Art Tierbetrachtung die Anregung zu Leistungssteigerungen gegeben wird, so folgt daraus die wirkliche Verpflichtung von Staat und Gemeinden, ganz anders als bisher sich für die Erhaltung ihrer zoologischen Gärten einzusetzen.

Es wurden dabei, teilweise auch von den Studenten, z. B. folgende Fragen angeschnitten: Warum kann der Elefant nicht springen, wohl aber schnell laufen? — Lauftechnik von Strauß, Antilope, Windhund, Kamel? — Läuft das Kamel im Paß, und trägt diese Laufart zu seiner Unermüdbarkeit bei? — Bei welchen Sportarten wendet der Mensch mitunter den Paßlauf an (Leichtathleten auf griechischen Vasenbildern, Skiläufer)? — Können die Affen mit allen vier Händen gleichzeitig werfen? — Sind gewisse Würfe beim Fußballspiel ähnlich zu beurteilen? — Wandklettertechnik von Hunden und Gamsen? (vgl. die Mauerläufe des bayr. Herzogs Christoph im 15. Jahrh. bis zu 3,60 m Höhe). — Sprünge von Känguruhs, Hasen, Tigern, Fröschen usw. — Wird das schwere Geweih mancher Tiere von ihnen ähnlich wie die griechischen Sprunggewichte (Halteren) verwendet? — Welche Tiere sind Kurz- oder Langstreckenläufer? Welche Kurz- oder Langstreckenschwimmer (Hecht, Störche)? — Welche Tiere können am schnellsten starten und abstoppen, und wie machen sie das? — Das Kriechen der Schlangen und anderer Tiere. (Vgl. die Kriech-

übungen des Berliner Professors Klapp.) — Verschiedenartiger Gebrauch der Hörner beim Stoßen oder in der Verteidigung (Onu, Steinbock). (Vgl. die Fachtarten des Menschen.) — Wie hat der Mensch das Schwimmen gelernt? — Vergleich der Schwimmartern von Fischen, Schildkröten usw. mit sportlichen Schwimmartern (z. B. Crawl). — Kann der Mensch den Vogelflug erreichen? — Was für Wettkämpfe lassen sich zwischen Tieren veranstalten? (Pferde, Hunde, Elefanten, Kamele, Strauße, Antilopen, Wettschwimmen von Geflügel, Hahnenkämpfe usw.). — Würde die Mehrzahl solcher Wettkämpfe nicht gesunderhaltend auf die Tiere einwirken, und ist nicht die jetzige Art der Gefangenhaltung ihnen schädlicher? — Treibt der Fischotter Leibesübung um ihrer selbst willen, wenn er aus Lust an der eigenen Bewegung 20 und mehr mal ins Wasser springt? — Was kann der Mensch durch Übung erreichen, und wozu braucht er Apparate, um gleiche Leistungen wie die Tiere zu erzielen oder sie zu übertreffen? — Als weiterer sehr interessanter Punkt käme in Betracht die Technik des Gedränges bei Tieren: Wie kommt ein solches Gedränge zustande? — Wie vermeiden die Tiere gegenseitige Beschädigungen? — Wie löst sich ein solches Gedränge auf? (Werden bei Feuergefähr, Pferde einer Kavallerieformation, Züge der Vögel und Fische.) —

Manche werden nun freilich sagen: Das sind ja alles bekannte Dinge, darüber gibt es schon diese oder jene Untersuchungen. Wenn aber tatsächlich Ergebnisse vorliegen, warum sind sie der Allgemeinheit noch nicht zugänglich gemacht? Es nützt nicht allzu-

viel, wenn dieser oder jener Gelehrte Untersuchungen veranstaltet. Sie müssen auch bekannt werden. Vieles hätte schon geleistet werden können, wenn die Forscher selbst erfahrene Sportsleute gewesen wären oder mit ihnen zusammengearbeitet hätten. Welche wichtigen Aufschlüsse hätte z. B. der Film „Unter Wilden und wilden Tieren“ da bringen können, wenn gleich auch (ohne nennenswerte Mehrarbeit) die Forderungen und Ergebnisse der Sportwissenschaft mit berücksichtigt worden wären! Eben Hedin soll beabsichtigen, auf seinem neuen Zuge nach Tibet diese Forderungen zu erfüllen, indem er die Leibesübungen der durchgezogenen Naturvölker und die Bewegungen von Tieren kinematographisch aufnimmt. Wir werden uns da auf manches Neue gefaßt machen können.

Anm. d. Schriftl.: Vielleicht entschließt sich auch der eine oder andere unserer Leser, sich bei der Sammlung des Stoffes für diese sicher fesselnden und überaus wertvollen Fragen zu beteiligen. Es kommen alle Arten von veröffentlichten Aufsätzen und Notizen in Betracht, dazu eigene Beobachtungen, vor allem auch photographische Aufnahmen. Neben den Tieren kommen die sportlichen Leistungen der Naturvölker mit in Betracht. Hier würde sich besonders für die Auslandsdeutschen unter unsern Mitgliedern ein reiches Feld der Betätigung eröffnen. Zusendungen in dieser Angelegenheit werden von der Schriftleitung jederzeit gern und dankbar entgegengenommen, besonders hohe Versandspesen bei wertvollen Geschenken oder Sammlungen usw. gegebenenfalls vergütet.

Die Starkstromleitungen und der Vogelschutz.

Die Mitteilungen über den Vogelmord durch Überlandzentralen¹ haben lebhafteste Teilnahme erregt. Aus den uns zugegangenen Zuschriften möchten wir deshalb das Wichtigste wiedergeben.

Was vorerst den im „Naturschutz“ angerufenen staatlichen Schutz betrifft, so teilt man uns mit, daß schon jetzt behördliche Bestimmungen über Vogelschutz bei elektrischen Hochspannungsleitungen bestehen. In den Grundbestimmungen (Normalien) für die Errichtung von Freileitungen lautet nämlich der betreffende Absatz:

f) Konstruktion der Gestänge mit Rücksicht auf Vogelschutz: Zur Vermeidung der Gefährdung von Vögeln sind bei Hochspannung führenden Starkstromleitungen die Befestigungsteile,

¹ Siehe Kosmos-Handwörter E. 112 und 168.

Traversen, Stützen usw. möglichst derartig auszubilden, daß Vögeln eine Sitzgelegenheit dadurch nicht gegeben wird. Wo dies nicht angängig ist, sind die horizontalen Abstände zwischen einer Hochspannung führenden Starkstromleitung und geerdeter Eisenkonstruktion mindestens 300 mm groß zu machen.

Da die Normalien für ganz Deutschland gelten, so könnten Überlandwerke, die den Vorschriften nicht entsprechen, gezwungen werden, ihre Leitungen entsprechend umzuändern.

Andererseits macht uns Herr Oberingenieur Paul Wölkel von den Siemens-Schuckert-Works darauf aufmerksam, daß die deutsche elektrotechnische Industrie schon wirksame Einrichtungen zum Schutze der Vögel getroffen und

dazu nicht erst Anregungen aus dem Ausland abgewartet hat. Aus seiner Zuschrift sei hier folgendes erwähnt:

„Es mag zugegeben werden, daß man bei Anlage der ersten Überlandleitungen nicht an die Gewohnheiten des Vogels dachte, sich einen Stützpunkt zu suchen und an dem nächst erreichbaren Gegenstand den Schnabel zu wehen. Das hat vielen größeren Vögeln das Leben gekostet. Häufig sind nur die am Draht hängenden Krallen der letzte Überrest des armen Burschen, alles übrige ist verbrannt.

Aber die durch Vögel zwischen Leitung und geerdeten Eisenteilen eingeleiteten Lichtbögen stellen auch für die elektrische Anlage eine ernste Gefahr dar, weil durch solche Lichtbögen Zudungen in der Betriebsspannung, bei gleichzeitigem Antritt zweier Lichtbögen Kurzschluß mit Betriebsunterbrechung, in jedem Falle aber als Nebenerscheinungen gefährliche Überspannungen entstehen. Die weiteren Folgen sind Beschwerden der Kundenschaft oder gar, falls die Lichtbögen nicht von selbst erlöschen und längere Zeit auf die Leitung einwirken, die so sehr gefürchteten Leitungsbrüche.

Die Besitzer von Überlandzentralen haben also ein Interesse daran, die Gefahren, die ihre Leitungen für die Vögel bilden, zu verhüten und auch ihre eigenen Betriebe vor der gefährlichen Wirkung zu schützen. Die Technik hat inzwischen schon wirksame Gegenmittel ausfindig gemacht.

Ein Vogelschutzsystem der Siemens-Schuckertwerke sei kurz erläutert:

A. Bei vorhandenen Freileitungen.

Um zu verhüten, daß durch Vögel der Abstand zwischen geerdeter Traverse und spannungsführenden Leitungsstellen überbrückt, und so ein für den Vogel tödlicher und für den Betrieb störender Lichtbogen eingeleitet wird, befestigt man überall da, wo eine solche Überbrückung denkbar, oder der verbandsübliche Mindestabstand von 30 cm nicht eingehalten ist, Isolierknöpfe nach Abb. 1². Die Isolierknöpfe werden in spitzer und flacher Form geliefert; diese hauptsächlich da, wo

² Die Bilder zu diesem Aufsatz wurden uns von den Siemens-Schuckertwerken G. m. b. H. zur Verfügung gestellt.

größere Flächen unterhalb der Leitungsdrähte vorhanden sind.

B. Für Neuanlagen.

1. Bei Tragmasten werden geneigte Traversen verwendet (Abb. 2).

2. Bei Winkel-, Abspann- und Endmasten werden geneigte Doppeltraversen verwendet, bei denen die beiden Isolatoren auf jeder Traverse so nahe aneinander gerückt werden, daß kein Vogel sich zwischen ihnen niederlassen kann.

3. Bei Kreuzungsmasten werden die Isola-

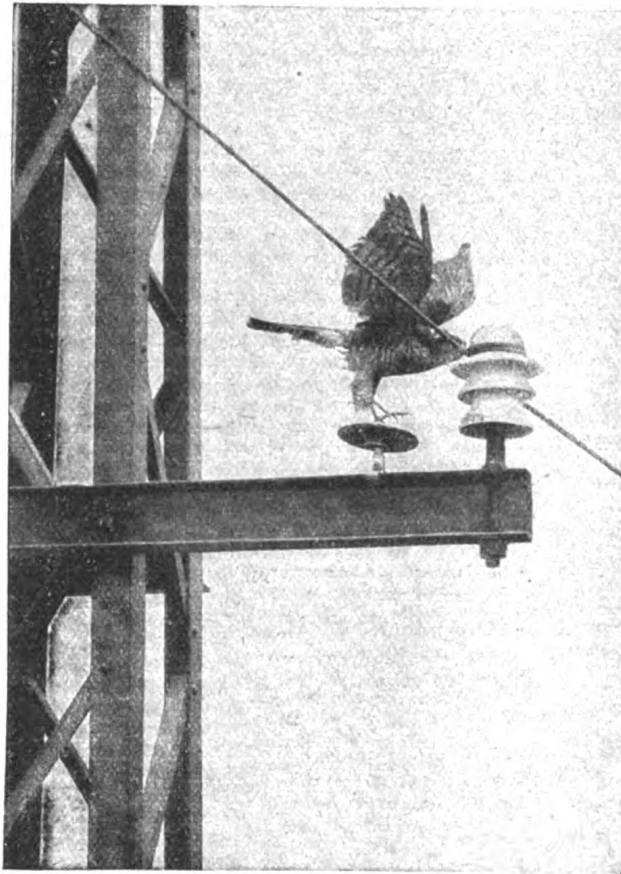


Abb. 1. Isolierknopf an einer Freileitung zum Schutze der Vögel.

toren auf Horizontaltraversen in solch geringen gegenseitigen Abständen befestigt, daß Vögel zwischen ihnen sich nicht niederlassen können. Außerdem wird auf beiden Armen dieser Traverse je ein Isolierknopf wie unter A befestigt.

4. Bei Holzmasten ist erfahrungsgemäß kein besonderer Vogelschutz erforderlich, falls die Leitungen auf ungeerdeten Leitungsträgern verlegt werden, da bei mehr als 40 000 gelieferten, ungeerdet montierten Liniesträgern keine toten Vögel

unter den Masten gefunden wurden. Hinzu kommt noch, daß sich die Vögel auf dem Hyraträger nicht gern niederlassen, da die offene Seite des verwendeten U-Eisens nach unten

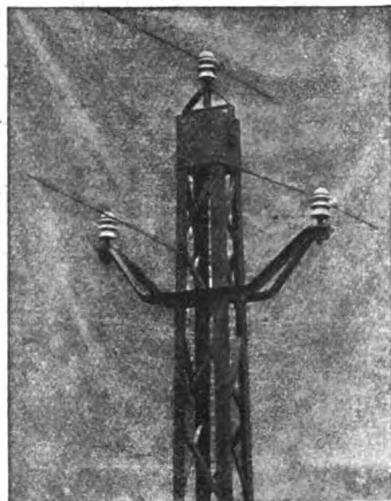


Abb. 2. Geneigte Traverse an einem Tragmast.

gelegt ist und die breite obere Fläche keinen Halt zum Ankrallen gibt (Abb. 3).

5. Ebenso genügen bei Spannungen über 30 000 Volt im allgemeinen die aus elektrischen Rücksichten gewählten Abstände zwischen der Leitung und den benachbarten Eisenteilen, sodaß ein besonderer Vogelschutz nicht erforderlich ist.

6. Bei Einführungen in Transformatorstationen läßt sich der unter A angegebene Schutz verwenden. —

Man wählt für die Isolierknöpfe sowie für die Porzellanhülsen dunkle, unauffällige Farben, um das Leitungsbild nicht durch zahlreiche weiße Porzellanteile zu beeinträchtigen.

Die Freunde der Vögel werden den Einbau der oben beschriebenen Vogelschutzvorrichtungen gewiß mit Freuden begrüßen, da hierdurch der Tötung ihrer Lieblinge wirksam begegnet wird.³

Leider muß zugegeben werden, daß damit noch nicht alle Gefahren für unsere Vögel aus der Welt geschafft sind, denn gegen das Anfliegen der dünnen Drähte, besonders durch

³ Daß die Vogelschutzbestrebungen in der deutschen elektrotechnischen Industrie nicht erst neueren Datums sind, zeigt die Literatur, die zum Teil zu vorliegenden Ausführungen benutzt wurde:

Obering, R. a. u. d. e. l.: Schutz für Vögel — Schutz gegen Vögel. Mitteilungen aus den Gesellschaften Siemens & Halske, Siemens-Schuckertwerke, Heft 8 (Febr. 1914).

Dipl.-Ing. R. v. Ehrhardt: Schutz der Vögel gegen Starkstromleitungen. Elektrotechnische Zeitschrift, Heft 20 vom 20. Mai 1915.

Sonderdruck aus der Elektrotechnischen Zeitschrift 1918: „Elektrizität und Vogelschutz“, der von den Geschäftsstellen des Bundes für Vogelschutz in Stuttgart, Jägerstraße und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin W. 57, Potsdamerstr. bezogen werden kann.

abends oder nachts aufgeschreckte Tagvögel — bei Nachtvögeln wird das Anfliegen seltener beobachtet — ist noch kein Schutz gefunden. Hier muß man hoffen, daß Zeiten kommen, die es vorteilhafter und wirtschaftlicher erscheinen lassen, die Leitungen als Kabel in die Erde zu verlegen und damit auch das Landschaftsbild zu verbessern, oder daß vielleicht auch in der Vogelwelt allmählich eine Anpassung nach Darwin erfolgt.

Gegen die immer höher werdenden Übertragungsspannungen braucht man keine Bedenken zu haben, denn es ist nachgewiesen, daß Spannungen von mehreren hunderttausend Volt keine Wirkung auf Lebewesen ausüben, wenn der vorgeschriebene Abstand der Leitungen untereinander und gegen Erde gewahrt ist und nur ein Leiter berührt wird.

Das im „Naturschutz“ vorgeschlagene Anbringen von erhöhten Punkten oder das Pflanzen von dünnbelaubten Bäumen ist praktisch nicht durchführbar. Einmal werden die Masten bei Neuanlagen von Jahr zu Jahr höher, weil die Übertragungsspannung ständig wächst, andererseits verginge eine geraume Zeit, ehe ein frischgepflanzter Baum so hoch würde, daß er dem

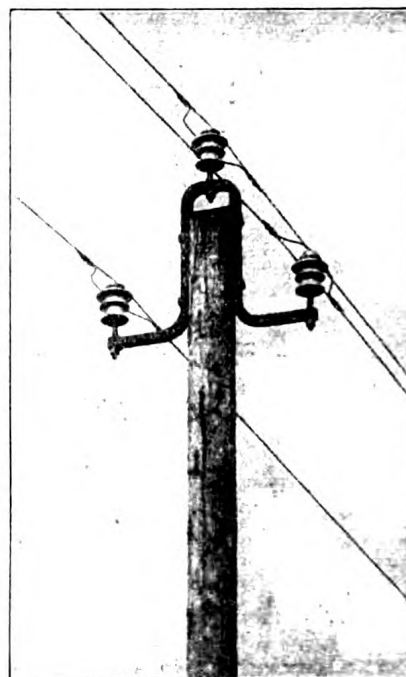


Abb. 3. Hyraträger.

gewünschten Zwecke entspricht. Abgesehen davon, daß es beim Bau von Überlandzentralen jetzt schon schwierig ist, das erforderliche Gelände für die Aufstellung der Masten zu erwerben, würde

es sich der Landmann nicht gefallen lassen, wenn man ihm auch noch seine Anbaufläche durch Anpflanzen von Bäumen schmälern wollte. Es ist auch nicht nötig, derartige Vorkehrungen zu treffen, wenn man die von der Elektrotechnik vorgeschlagenen Maßregeln befolgt. Aber, wie schon gesagt, alle bisherigen Maßnahmen schützen nur den aufbaumenden Vogel, nicht aber den an den Draht anfliegenden.“

Zum Schluß möchten wir noch eine Zuschrift eines Kosmoslesers in Hamm i. W. wiedergeben, der die Gefährdung der Vögel durch die Starkstromleitung nicht für so erheblich hält. Er schreibt nämlich:

„Meine rheinisch-westfälische Heimat ist, wie kaum eine andere Gegend Deutschlands, von dem Leitungsnetz großer Überlandzentralen umstrickt. Unzählige Male habe ich Vögel bis Krähengröße, auch Raubvögel, auf den mit Starkstrom geladenen Drähten sitzen und von ihnen abfliegen sehen. Wenn nun mehrere Leitungsdrähte nahe beieinander gelegt sind, so besteht die Möglichkeit, daß beim An- oder Abfliegen gleichzeitig zwei Drähte berührt und dadurch ein tödend wirkender Stromkreis geschaffen wird. Daß an den Leitungen auch Eisvögel verunglückt sind, wundere mich sehr. Ich neige zu der Ansicht, daß die angeblich gefundenen toten Vögel nicht durch den Strom, sondern durch Anfliegen an die Leitung getötet worden sind. Nach meinen Beobachtungen gehört das jedoch zu den Seltenheiten. Die Vögel gewöhnen sich sehr bald an Drähte und wissen ihnen ganz geschickt auszu-

weichen. Als Jäger habe ich sehr viel am Niederrhein mit seinem außergewöhnlich dichten Netz von Telephon-, Telegraphen- und Hochspannungsleitungen gejagt. Im Herbst und Frühjahr ist dort der Vogelzug außerordentlich stark. Ich muß gestehen, daß ich, trotzdem ich im allgemeinen gut beobachte, niemals getötete Vögel unter den Drahtnetzen gefunden habe. Dabei sind gerade die beschälften Rheinufer abends die Sammelplätze von unzähligen Staren. Ich habe mich häufig gewundert, mit welcher Eleganz diese Schwärme den Drahthindernissen ausweichen.

Ich will die Richtigkeit der Beobachtungen, die Herr A. Funke im „Naturschutz“ (1922, 11/12) veröffentlicht hat, keineswegs bestreiten. Daß die Überlandzentralen jedoch unserer Vogelwelt so außerordentlich gefährlich werden, glaube ich nicht. Jedenfalls halte ich die Anrufung des staatlichen Schutzes für verfrüht. Ehe man diesen Weg einschlägt, sollte man doch mehr Erfahrungen sammeln. Überhaupt gebe ich auf den staatlichen Schutz gar nichts. Gebt den Vögeln mehr Nistgelegenheiten dadurch, daß Nistkästen in den Obstgärten, im Walde, in Alleen aufgehängt, und daß die Hecken nicht ohne zwingenden Grund beseitigt werden! Diese beiden Maßnahmen, die jeder Gartenbesitzer oder Förster und vor allen Dingen jeder Landwirt ohne nennenswerte Kosten treffen kann, dienen viel mehr zur Hebung unseres Vogelbestandes. Man sollte auch den Schulkindern mehr Liebe zur Natur und zu ihren Geschöpfen beibringen, sei es zu Hause, sei es in der Schule.“

Ueber Charakter- und Begabungsunterschiede bei Tieren.

von Prof. Dr. D. Kaß.

Wer sich nur ein wenig aus wissenschaftlichen Gründen oder aus Liebhaberei mit Tieren beschäftigt hat, weiß, daß es nicht zwei Tiere derselben Art gibt, die sich nach Charakter und Begabung völlig gleichen. Dem Jäger ist bekannt, daß alle Hunde aus demselben Wurf auch bei gleichen Entwicklungsbedingungen sich zu verschiedenen Hunde-Einzelwesen entwickeln. Man kennt zwar diese Dinge aus der täglichen Erfahrung, aber sie sind bis jetzt meines Wissens niemals zum Gegenstand genauer messender Versuche gemacht worden. Da derartige Versuche einen wesentlichen Gewinn in rein wissenschaftlicher Beziehung versprochen, wie auch nach der praktischen Seite eine Anwendung nicht ganz ausgeschlossen schien, so habe ich zusam-

men mit meinem Schüler, Herrn Albert Toll, einen ersten Vorstoß in dieses neue Forschungsgebiet unternommen.¹ Wir haben die Versuche mit Hühnern angestellt, weil wir keine anderen Tiere zur Verfügung hatten, und weil wir auch sonst schon viel Erfahrungen gerade mit ihnen gesammelt hatten.

Wir arbeiteten mit 5 Hühnern einer leichten Rasse, die etwa 18 Monate alt waren. Die Tiere zeigten in ihrem Verhalten zu einander wie in ihrem Benehmen uns gegenüber ganz unverkennbare Charakterunterschiede. Die Ausdrucksbewegungen sind ja bei den meisten Tieren hemmungslos, nicht wie beim Menschen

¹ Ein ausführlicher Bericht über meine Versuche erscheint in der Zeitschrift für Psychologie, J. H. Barth, Leipzig.

durch einen durch das allgemein Übliche gegebenen Zwang unterdrückt, und darum sind sie auch der ungebrochene Ausdruck der wesens-eigenen Willens- und Gemütsart. Wir dürfen also auch bei unseren Hühnern annehmen, daß sie sich nicht bemüht haben, sich in ein besonders günstiges Licht zu stellen. Wir schildern kurz die Charaktere der mit den Namen Jungfer, Wasküre, Silber, Mohr und Rebhuhn bezeichneten Tiere, so wie sie sich im täglichen Umgang und bei den Versuchen ergaben.

Jungfer war hastig und vorlaut, von nervöser Beweglichkeit. Das Tier war zwar sehr zutraulich, aber auch übelnehmerisch. Jungfer spielte den Herrscher über die vier anderen Tiere, die es durch sein unruhiges Wesen beständig in Atem hielt. Fehlte Jungfer im Auslauf, so benahmen sich alle anderen viel ruhiger. — Wasküre zeigte sich, ihrem Äußeren entsprechend, ruhig-heiter; sie war, ohne scheu zu sein, vornehm zurückhaltend und im Gegensatz zu Jungfer nie futterneidisch. Ihre Genossen ließ Wasküre in Ruhe, hatte nur zuweilen Silber. — Silber war ein furchtames Tier. Bei niedrigerer Begabung zeigte es nicht selten eine gewisse Kopflofigkeit, es spielte die Rolle des von allen schlecht behandelten Aschenbrödel. Gleichwohl war das Tier unglücklich, wenn es von den anderen getrennt wurde, zeigte also das Verhalten mancher Menschen, die die Gesellschaft nicht entbehren können, trotzdem sie von ihr nicht viel Gutes erfahren. — Mohr, an sich ein scheues und launisches Tier und nicht selten kopflos, schaltete und waltete mit allen Tieren bis auf Jungfer, wie es wollte, jagte sie auch häufig. — Rebhuhn war das furchtloseste und zutraulichste von allen fünf Tieren. Es hatte etwas Sanftes in seinem Wesen und ließ sich ohne Widerstand vom Boden aufheben. Auch vor Hunden, die sich in der Nähe des Auslaufs aufhielten, zeigte Rebhuhn im Gegensatz zu den anderen Tieren keine Furcht. Seine Charaktereigenschaften ließen es zunächst klüger erscheinen, als sich dann bei den Versuchen herausstellte. Ganz ähnlich kommt es ja bei Menschen vor: Durch Charakterunterschiede können Unterschiede der geistigen Fähigkeiten vorgegaukelt werden. In Wirklichkeit erwiesen sich jedoch eben bei Mensch und Tier Unterschiede der Begabung und des Charakters als voneinander unabhängig.

Seit etwa zwei Jahrzehnten beschäftigt man sich in der Psychologie viel mit Intelligenzprüfungen von Kindern und Jugendlichen, die auch für die Auslese von Schülern eine gewisse

greifbare Bedeutung gewonnen haben. Bei den Prüfungen werden Aufgaben von abgestufter Schwierigkeit, sog. Tests, zur Bestimmung der individuellen Leistungsfähigkeit des einzelnen vorgelegt. Wir haben nun derartige Tests¹ auch für die Prüfung der Leistungsfähigkeit unserer Hühner ausgearbeitet und mit ihnen die Versuche durchgeführt. Die Prüfung erstreckte sich auf das Gedächtnis, auf die Erfassung einer Beziehung von verschiedenen Dingen zueinander, auf die Erreichung des Futternapfs auf Umwegen, auf die Zählfähigkeit, sowie auf das unwillkürliche Verhalten beim Verlassen und Aufsuchen des Stalls.

Wir beginnen mit den Versuchen über das Gedächtnis und beschreiben das Wesen des Verfahrens, das mit einigen Abänderungen immer wieder Anwendung fand. Nachdem wir festgestellt hatten, daß unsere Hühner Gerstenkörnern den Vorzug vor Reiskörnern gaben, klebten wir auf einer Pappunterlage einige Gerstenkörner fest und warfen einige Reiskörner lose dazwischen. Wir ermittelten nun, wieviel Mal ein Huhn im ganzen picken mußte, um alle losen Reiskörner aufzuzehren; ansangs pickte es natürlich auch häufig nach Gerste, jedoch ohne Erfolg, weil sie ja festgeklebt war. Nach dem ersten Versuch folgte ein zweiter, dritter usw., bis das Huhn überhaupt nicht mehr nach Gerste pickte, bis es also gelernt hatte, daß diese Körnerart nicht zugänglich war. Dasjenige Tier wird das Picken nach Gerste am ehesten einstellen, das durch die Erfahrung am schnellsten belehrt wird, also das beste Gedächtnis besitzt. Den soeben geschilderten Grundversuch sowie gewisse Abänderungen haben wir mit allen fünf Tieren durchgeführt und dabei festgestellt, daß Jungfer das beste Gedächtnis besitzt, darauf folgt Mohr, dann Wasküre, dann Silber. Rebhuhn steht an letzter Stelle. Das Verfahren dieser wie auch der meisten folgenden Versuche ist so einfach, daß sie fast von jedem, der Hühner zur Verfügung hat, ohne weiteres durchgeführt werden können.

Der zweite Versuch betraf die Erfassung einer Farbenbeziehung. Aus drei grauen Farben, z. B. Hellgrau, Mittelgrau und Dunkelgrau werden zwei Farbenpaare gebildet, das eine aus Hellgrau und Mittelgrau, das andere aus Mittelgrau und Dunkelgrau. Wenn man ein Huhn dahin dressiert, bei dem aus Hellgrau und Mittelgrau bestehenden Farbenpaar Körner nur von Mittelgrau zu picken, und wenn man ihm

¹ Man vergleiche dazu auch den Aufsatz von Selten. „Die Experimente der Tiere“ auf S. 127 (Heft 5) dieser Zeitschrift.

dann das aus Mittelgrau und Dunkelgrau bestehende Farbenpaar vorlegt, so pikt es die Körner nicht, wie man erwarten sollte, von Mittelgrau, sondern von Dunkelgrau, d. h. wie in dem ersten Fall, vom „dunkleren“ Grau. Das Huhn ist also in Wirklichkeit irgendwie auf die Beziehung hell—dunkel dressiert worden und läßt sich in seinem Verhalten hierdurch, nicht aber einfach durch die Helligkeit an sich bestimmen.

Wir haben diesen Versuch mit unseren fünf Tieren durchgeführt; es ergaben sich aber dabei keine ausgesprochene Leistungsunterschiede. Es läßt das darauf schließen, daß es sich bei dieser Art Relationserfassung um einen Vorgang handelt, der sehr elementar ist, sodaß er zu einer Scheidung der Geister nach ihrer Begabung nicht zu führen vermag.

Sehr verschiedenartig waren die Versuche, bei denen die Futterschale auf einem Umweg erreicht werden sollte. Der einfachste bestand darin, daß die Futterschale auf eine Kiste gestellt wurde, auf die die Tiere klettern mußten. Ermittelt wurde die Zeit, die sie dafür benötigten. Eine Zeitmessung erfolgte auch, als die Schale an Drähten freischwebend in einiger Höhe über dem Erdboden aufgehängt war, dann auch, als sich das Futter sichtbar in einem sog. Labyrinth, einem spiralig aufgestellten Drahtnetz befand. Die meisten Schwierigkeiten bot den Tieren der vierte und letzte Fall, wo die Futterschale in einem nur oben offenen zylindrisch gestalteten Drahtnetz stand, das also überflogen werden mußte. Wir gehen nur auf den Ablauf der Versuche bei diesem letzten Falle etwas näher ein. Als die Tiere zum ersten Mal einzeln zugelassen wurden, gelang nur Jungfer die Lösung der Aufgabe. Sie brauchte aber immerhin dazu 34 (!) Minuten, in denen sie fast ohne Unterbrechung den Zylinder umkreiste. Es trat hier die ungemein hohe Fähigkeit und Hartnäckigkeit dieses Tieres zutage. An einem späteren Tag gelang es nur noch Rebhuhn, den Weg in den Zylinder zu finden. Die anderen drei Tiere haben versagt, trotzdem die Aufgabe doch gar keine wesentlichen Schwierigkeiten zu bieten scheint. Das Ergebnis der Umwegversuche: An erster Stelle steht wieder Jungfer, dann folgen stufenweise Mohr, Rebhuhn, Silber, Walfüre.

Nun der Versuch über das Zählen! Gerstentkörner werden mit einem kleinen gegenseitigen Abstand in einer Reihe festgelegt, und zwischen je zwei festgelegte wird ein loses Korn gelegt. Man kann Hühner dahin dressieren, aus einer

derartigen Reihe die losen Körner herauszunehmen, ohne nach den festgelegten zu picken. Auch wenn man dann eine Reihe von nur losen Körnern bildet, so nimmt ein Huhn doch nur jedesmal das zweite aus der Reihe heraus. Von einem mit Begriffen arbeitenden Zählen ist hier natürlich keine Rede, aber wir können von einer auf Dichtigkeits- und Lageindrücken beruhenden Vorstufe des Zählens sprechen. Bei diesem Versuch ergab sich die Rangfolge: Jungfer, Silber, Mohr, Walfüre, Rebhuhn.

Vergleichen wir die Rangfolgen bei den verschiedenen Versuchen, so stimmen sie zwar nicht völlig miteinander überein, beruhen aber auch keineswegs auf Zufall. Jungfer steht entschieden bei allen Leistungen an der Spitze, während Rebhuhn wohl am schlechtesten abschneidet. Die von Fall zu Fall beobachteten Verschiebungen bei den drei zwischen ihnen stehenden Tieren sind nicht beträchtlich.

Ein ganz anderes Bild ergab sich, als festgestellt wurde, in welcher Reihenfolge die Tiere aus dem Stall herauszukommen und hineinzugehen pflegen. Im Laufe ein und desselben Tages blieben diese Reihenfolgen sehr beständig; sie änderten sich aber etwas von Tag zu Tag.

Fast nie war beim Herausgehen Jungfer Spitzentier, ließ vielmehr allen andern den Vortritt; andererseits war Jungfer in der Regel dasjenige Tier, das den Stall zuerst wieder aufsuchte. Es übte also eine Zurückhaltung, während Rebhuhn häufig zu allererst herausging und am längsten mit dem Hineingehen wartete. Ließ man ein Tier länger hungern, so trat es an die Spitze und suchte auch am längsten im Auslauf zu bleiben. Sehr fesselnd war die Feststellung, daß das Spitzentier hier die Rolle des Führers spielt, dessen Beispiel von den andern nachgeahmt wird. Nimmt man das Spitzentier fort, so dauert es längere Zeit, bis die andern aus dem Stall herauskommen. Wir konnten nachweisen, daß das Beispiel, das Jungfer bei manchen Umwegversuchen gab, auch Nachahmung fand. Es liegt bei den in Gruppen lebenden Tieren nahe, zwei Arten von Führern zu unterscheiden: Solche, die bei einer neuartigen Lage zuerst einen Ausweg finden, und solche, die bei einer gewohnten Lage die Schrittmacher oder Tonangeber sind und so die andern mitreißen. Es eröffnet sich hier ein Weg, durch Versuche an die interessante Führerfrage bei den Tieren heranzukommen. Wenn in manchen Gegenden die Nachtigallen oder die Buchfinken durch ihren Gesang vor den

Nachtigallen oder Buchfinken einer anderen Gegend auffallen, so ist das doch auch so zu verstehen, daß es einige von Natur besonders begnadete Sänger gegeben hat, die dann erzieherisch auf ihre Umgebung gewirkt haben. Es kann so zu Ansätzen einer Art Gesangskultur kommen, wenn diese besondere Fähigkeit den aufeinanderfolgenden Generationen weiter überliefert wird. Es sei hier an Seton Thompsons Erzählung erinnert, in der die durch natürliche Begabung und persönliche Erfahrung überlegene

Präriewölfin Tito durch ihr Beispiel die Präriewölfe einer ganzen Gegend dahin bringt, allen Fallen der Jäger zu entgehen.

Man kann daran denken, in Zukunft auch Tests für andere Tiere auszuarbeiten, um ihre Charakter- und Begabungsunterschiede messend zu bestimmen. Greifbare Bedeutung könnten derartige Tests vor allem für die Auswahl der klügsten und fähigsten Gebrauchshunde (Jagd-, Polizei- und Sanitätshunde) erlangen.

Vermischtes.

Ueber das Vorkommen der karminroten Springspinne. Meine Rundfrage über das Auftreten der karminroten Springspinne (*Eresus cinnabrinus*) in Deutschland¹ hat mir außer eigenen Beobachtungen von Kosmosmitgliedern noch einige wertvolle Literaturnachweise gebracht. Danach ist die Spinne gerade in der Umgebung Berlins mehrfach, wenn auch selten, in den letzten Jahren beobachtet worden, so bei Tegel, Köpenick, Rehberge, Woltersdorf und Wilhelmsau.² Hinzukämen meine Fundstellen am Bahndamm bei Beelitz-Heilstätten und in der Heide bei Busendorf und die von Taschenberg an den Porphyrfelsen des Saaleufers bei Halle und bei Passau an der Donau. Auch das Rheintal am Rotenfels bei Kreuznach wird als Fundort genannt, „als ein Ort besonders warmer Lage in

Dorfmark bei Soltan in der Lüneburger Heide im September 1921: „Nur dieses eine Exemplar ist mir zu Händen gekommen, ein anderes kam nicht mehr zu Augen, trotz reger Suche“.

Der Auffassung Herrn Kitzlers, daß vielleicht „ein allgemeines Vordringen der karminroten Springspinne in nordöstlicher Richtung über Beelitz-Heilstätten, Berlin, Tegel usw. vorliegen dürfte“, möchte ich mich anschließen. Denn alle Berichte stammen aus den westlichen, südwestlichen und südlichen Gebieten Deutschlands. Soltan würde dann den nördlichsten bisher bekannten Punkt dieses Vordringens darstellen. Es wäre wichtig, dieses Vordringen auch weiterhin zu verfolgen; ich wäre daher für fernere Angaben dankbar.

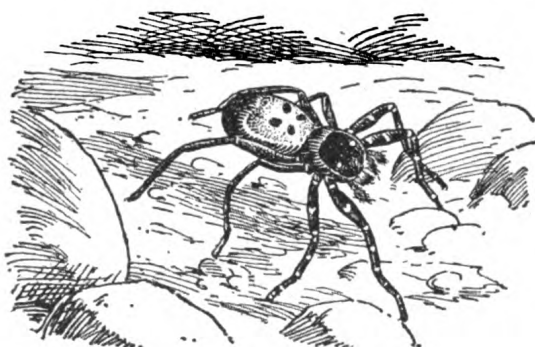
Die interessante biologische Beobachtung eines Kosmosmitgliedes, daß die Spinne in der Gefangenschaft eine Bodenfurche mit einem Gespinnst überzieht und diese als Wohnung benützt, konnte ich an einer meiner gefangenen Spinnen ebenfalls machen. In diese Bodenfurche, die sie außerdem mit einigen zusammengefügten Blättern fast unsichtbar gemacht hatte, zog sie sich bei vermeintlicher Gefahr sofort zurück.

Die Umgebung Berlins scheint übrigens auch sonst eine Fundstelle seltener Spinnenarten zu sein. Schreibt doch Prof. Dahl (Naturw. Wochenschrift 1921, Nr. 5) von der Spinnengattung *Argiope*, daß sie außer am Rhein bei Bingen und Babel, wo sie in vereinzelt Exemplaren auftritt, in ganz Deutschland nur noch bei Berlin gefunden worden sei.

Dr. de Boer.

Nochmals der Gänsekiel als Schreibfeder. Im Anschluß an unsern Aufsatz, S. 192, über den Gänsekiel als Schreibfeder wird uns von verschiedenen Seiten mitgeteilt, daß trotz der jahrzehntelangen Vorherrschaft der Stahlfeder der Gänsekiel immer noch einzelne Anhänger zähle. Ein Amtsgerichtsdirektor, der über eine bemerkenswerte schöne Handschrift verfügt, schreibt uns:

Es ist nicht ganz richtig, daß man zu einem Versuche mit dem Gänsekiel erst wieder durch die Feuerung der Stahlfeder gekommen sei. Ich z. B. schreibe seit dem Beginn meiner Laufbahn nur mit Kielesfedern, und ein Freund von mir schrieb auch immer nur mit solchen. Ich mußte ja meine ersten Schreibversuche in der Volksschule auch noch mit Kielesfedern machen und erinnere mich noch mit Stiertheit daran, wie beim Aussteilen der Federn durch den Lehrer sich der Vorderste in der Bank immer die



Springspinne (*Eresus cinnabrinus*).

Deutschland“ (Prof. Dahl; vgl. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1921, Nr. 17). Bei Würzburg und in der Neckargegend hat man laut Bericht eines Kosmosmitgliedes ihr Vorkommen ebenfalls festgestellt können (ein Exemplar in der Württ. Staatsammlung [Naturalienkabinett], Stuttgart), und dann soll am Bollenberg bei Gebweiler im Oberelsaß die schöne Spinne von einem Kosmosmitglied „sehr oft“ im September und Oktober gefangen worden sein: „Man findet die Spinne meist im Mai an sonnigen Tagen hinter dem Kloster St. Walburg“. Herr Walke fand ein Exemplar in der Nähe der Station

¹ Vgl. Kosmos 1922, Heft 1.

² An diesem Ort wurde ein Exemplar am 24. Juni 1920 gefangen. „Sie betrieß dort in der greifsten, sengendsten Mittagssonne die Jagd, anscheinend auf Sandwespen.“

bestgeschnittene Feder aussuchte, so daß für den fünften dann manchmal nur eine übrig blieb, die fragte oder sprigte. — Volkswirtschaftlich ist es gewiß nicht zu verantworten, wenn man Werte, die im Freien am Boden herumliegen, achtlos zertritt, anstatt sie dazu zu gebrauchen, wozu sie Jahrhunderte lang ausschließlich gebient haben. Wenn man nämlich nur ausgefallene Federn benützt, bedürfen sie gar keiner weiteren Behandlung als des Schneidens, während Federn, die man der Martinsgans ausrupft, erst künstlich gehärtet werden müssen. Aber das Geheimnis der Brauchbarkeit jeder Feder liegt im Schneiden. Folgende Anleitung möge daher ein Behelf sein.

Die Feder ist zuerst von dem außen herumgewachsenen feinen Häutchen zu reinigen; dann schneidet man mit einem scharfen sog. „Federmesser“ die Spitze so schief ab, daß der obere Teil gegen den unteren etwas zurücktritt (siehe das oberste Bild) und zupft die „Seele“ heraus. Dann sprengt man mit dem in den Kiel eingeshobenen Sprenger, wie er an einem richtigen alten Federmesser immer daran ist, den Spalt in den Kiel. Da solche Federmesser jetzt nicht mehr angefertigt werden, genügt jedes dünne Stäbchen, z. B. eine grobe Stricknadel, zum Sprengen. Man führt es von vorne ein und drückt nach oben (2. Bild von oben). Es darf nicht zu heftig gedrückt werden, damit der Sprung nicht zu weit geht. Dann schneidet man den vorstehenden unteren Teil ab (3. Bild) und spitzt die Feder nach Belieben fein oder breit zu. Eine Spaltlänge von 3—4 mm wird für den meist üblichen Druck genügen. Dabei wird häufig bei einem weniger geübten Federschneider die Spitze zu fein. Dem hilft man dadurch ab, daß man sie quer abschneidet und dann, wenn nötig, wieder etwas spitzt. Sie hat dann die Form wie auf dem 4. Bilde.

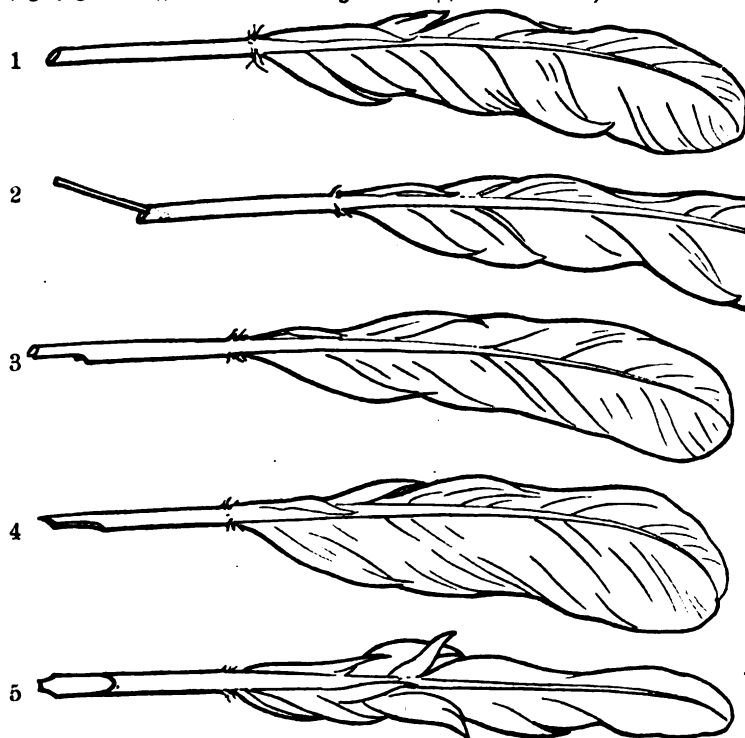
Wird die Feder durch den Gebrauch zu stumpf, so kann man zunächst auch mit der umgedrehten Feder schreiben; wird sie wieder stumpf, so dreht man sie wieder um. Hilft das nicht mehr, so kann man sie zunächst wieder spitzen wie anfangs, und wenn dann der Spalt zu kurz wird, schneidet man die Spitze bis hinter den Spalt so ab wie auf dem untersten Bilde, sprengt von neuem und spitzt wie das erstemal.

Noch ein Wort über die Wahl der Feder: Die gewöhnlichste ist die Gänsefeder, die beste ist die Schwannfeder; für besonders feine Schrift, sowie zum Zeichnen ist die Raben- oder Krähenfeder die beste. Für einen Schreiber, der kräftig aufzudrücken liebt, empfiehlt sich die Truthahn- oder die Pfauenfeder — aber immer nur die Schwungfedern der Flügel; je weiter von außen, desto besser. Adlerfedern zu versuchen, hatte ich noch keine Gelegenheit; Büsardfedern sind meist zu weich.

A. S.

Der höchste Gipfel der Erde.

Unser Leser wissen aus dem hübschen Bändchen von W. Flaig: „Im Kampf um Tschomolungma“, daß der Mount Everest, wie dieser Riese zumeist genannt wird, auch im vorigen Jahre noch nicht ganz bezwungen wurde. Auf 8326 Meter Höhe mußten damals die kühnen Bergsteiger umkehren. Es fehlten also nur noch 560 Meter bis zur Spitze. Nunmehr wollen Engländer ein drittes Mal den Versuch unternehmen, den höchsten Berg der Erde zu bezwingen. Da ihnen die Erfahrungen der zwei früheren Besteigungen zur Verfügung stehen, wird der Aufstieg diesmal wohl leichter gelingen. Unter gewöhnlichen alpinen Verhältnissen wären für die 560 Meter kaum zwei Stunden zu rechnen, aber die furchtbaren Schneestürme und die starke Verdünnung der Luft, die nur noch ein Drittel der



Die Anfertigung von Schreibfedern aus Federkielen.

Dichte am Meerespiegel hat, bilden ganz ungewöhnlich große Hindernisse. Die kühnsten Teilnehmer der früheren Expeditionen sind sogar der Ansicht, daß der eigentliche Gipfel des Tschomolungma von Bergsteigern überhaupt nicht betreten werden kann. Unter diesen Umständen darf man auf das neue Ergebnis wirklich gespannt sein. — Als eine Kuriosität sei noch bemerkt, daß der englische Oberst George Everest, nach dem der Berg f. Z. benannt worden ist, für die Entdeckung des Berges selbst nichts getan hat. Er saß nämlich meist ruhig in seiner Kanzlei in Kalkutta und hat selbst den Berg nie gesehen. Da die Engländer aber durch ihn Kenntnis von dem Berge erhielten, so glaubten sie ihm auch seinen Namen geben zu müssen, obgleich die Tibetaner ihn Tschomolungma, d. h. Göttinmutter des Landes nennen.

Die naturwissenschaftlichen Vereine. die in einzelnen Ländern, Provinzen oder Städten

bestehen und bisher ein eigenes Vereinsorgan oder einen Jahresbericht mit sachwissenschaftlichen Beiträgen herausgegeben haben, sind durch die alles Maß übersteigenden Preise der Buchdruckereien und Buchbindereien in eine schwierige Lage versetzt. Soweit die Vereine nicht schon ihre Druckschriften haben eingehen lassen, werden sie diese wohl nur noch in geringem Umfang durchhalten können. Man muß dies aufrichtig bedauern, denn in den Vereinszeitschriften und Jahresberichten wurden sehr viele wertvolle Mitteilungen aufgespeichert, die der Forschung oft große Dienste geleistet haben. Andererseits trugen diese Druckschriften dazu bei, das Interesse an naturwissenschaftlichen Bestrebungen zu fördern und zwischen den Vereinsmitgliedern einen engeren Zusammenhang herzustellen.

Man kann den naturwissenschaftlichen Vereinen, die durch die jetzigen ungünstigen Verhältnisse gezwungen sind, ihre Druckschriften eingehen zu lassen, nur raten, den Mut nicht völlig sinken zu lassen und ihre Arbeiten und Bestrebungen nicht einzustellen. Soweit es sich um wertvolle Abhandlungen von allgemeinem Interesse handelt, ist der „Kosmos“ stets bereit, sie aufzunehmen. Arbeiten aber aus einem enger begrenzten örtlichen Gebiet sollte man in den Vereinsarchiven aufbewahren, bis eine günstigere Zeit ihre Veröffentlichung erlauben wird.

Die Vereinsmitteilungen kann man nach wie vor durch die Ortspreise veröffentlichen oder durch einen der neueren Vervielfältigungsapparate einem größeren Kreise zugänglich machen. Vereine, die den „Kosmos“ für ihre sämtlichen Mitglieder beziehen, können solche Mitteilungen ja auch den Lesern beifügen. Auf diese Weise haben sie einen Ersatz für ihr Vereinsorgan oder ihren Jahresbericht, und vor allem gelingt es ihnen dadurch sicher, den Zusammenhang zwischen den Mitgliedern bis in eine bessere Zeit aufrecht zu erhalten.

Verfärbung eines Fisches im Dunkeln.

Wir haben im Garten einen größeren Weiher, der jährlich einmal gereinigt wird. Die Fische — Forellen, einige Weißfische und Barben — kommen währenddessen in einen kleinen Vorweiher. In diesen mündet eine etwa 30 m lange Quellwasser zuführende Zement-Rohrleitung ein, die durch ein Gitter abgeschlossen ist. Nach einer solchen Reinigung im Jahre 1916, bei der die Fische vorher und nachher genau gezählt wurden, fehlte eine fette, etwa 35 cm lange Barbe, die auch fernerhin nicht mehr gesehen wurde. Erst nach ungefähr einem Jahre kam in dem Vorweiher ein höchst auffälliger Fisch mit rein kanariengelber Farbe zum Vorschein. Er benahm sich sehr scheu und versteckte sich bei der leisesten Annäherung. Ich beobachtete ihn vorsichtig einige Tage und fing ihn schließlich mit dem Netz. Zu meinem Erstaunen erkannte ich in ihm die vermisste Barbe. Sie wurde dann in dem großen Weiher von den anderen Fischen umringt, neugierig betrachtet und anfangs gejagt, nach kurzer Zeit jedoch nicht mehr besonders beachtet. — Wahrscheinlich war sie damals durch das irgendwo gelockerte Gitter in das Zementrohr hineingeklüpft; sie hatte sich dann nicht mehr zurückgefunden und,

da das andere Ende der Leitung auch durch Gitter abgeschlossen war, nahezu ein Jahr in dem dunklen Gefängnis zugebracht. Es dauerte zwei volle Jahre, bis sie annähernd ihre frühere Färbung wiederbekam.

W. S.-M.

Wandernde Insektenchwärme.

Am Dienstag den 21. August zwischen 3 und 4 Uhr nachmittags wurde in verschiedenen Gegenden der Schweiz ein interessantes Naturereignis beobachtet. Die Luft war erfüllt mit glänzenden Schwärmen, die wie Wolkenschäfchen oder spiral- und fadenförmige Gebilde am Himmel schwebten. Diese unschätzbare Zahl kleiner Lebewesen, die in kreisförmigen Gruppen unter sich einen Ringeltanz aufzuführen schienen, aber doch wie vom Winde getrieben vorwärts flogen oder in aufgelösten Schwärmen vorbeizogen, glänzte, von der Sonne beschienen, keinen Silberfaden. Viele dieser Tierchen kamen wohl aus Ermüdung auf die Erde nieder, sodaß man sie beobachten konnte. Es waren Käferchen in der Größe und Form von fliegenden Ameisen, eher größer, mit durchsichtigen Flügeln, die sie auch in der Luft wie Silberglanz ansetzen ließen. Dieses seltsame Schauspiel mochte ungefähr 45 Minuten bis 1 Stunde gedauert haben. Merkwürdigerweise wurden diese Schwärme in verschiedenen weit auseinanderliegenden Landesteilen der Schweiz zu gleicher Zeit und in ganz entgegengesetzten Flugrichtungen wahrgenommen, z. B. im Kanton Glarus in westlich-südlicher, im Kanton Zürich (am Zürichsee) in östlich-westlicher und im Kanton Bern in südlich-nördlicher Richtung. Über das Woher und Wohin dieser Insektenchwärme ist man noch im unklaren; doch wird von Fachleuten Material gesammelt, um diese Erscheinung wissenschaftlich erklären zu können.

M. Gander.

Der Sternhimmel im Dezember.

Sonne: An der tiefsten Stelle der Ellipse mit nur unbedeutender Bewegung in nord-südlicher Richtung.

Mond: Am 8. Neumond, am 23. Vollmond. Da unser Trabant dann der um diese Zeit am tiefsten stehenden Sonne gerade gegenübersteht, so durchwandert er um Weihnachten herum die höchsten Teile des Tierkreises. Wegen der Abweichung der Mondbahn von der Ekliptik erreicht er deren Höhe indessen nicht ganz.

Fixsternhimmel: Wie im Vormonat drei aufeinanderfolgende beobachtbare Algol-Minima, nämlich am 18. kurz vor Mitternacht, am 21. um 8.30 und am 24. um 5.15 Uhr, außerdem noch am 1. um 6.45 Uhr.

Planeten: Merkur hat seine größte östliche Elongation am 27. (ziemlich ungünstig, da er tiefer steht als die Sonne). Etwas günstiger Venus, die gleichfalls Abendstern ist. Die drei anderen großen Planeten sind am Morgenhimmel sichtbar. Mars bewegt sich von der Jungfrau auf den Hauptstern der Waage zu, dem er Ende des Monats recht nahe kommt; Saturn steht nicht sehr weit von Spika und bewegt sich auf Mars zu; bei seiner großen Langsamkeit vergrößert sich ihr Abstand. Jupiter, der den tiefsten und jonnennächsten Stand unter unseren Planeten hat, wird erst im Lauf des Monats sichtbar.

R. Kirchberger.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die 4. Buchbeilage des Jahres 1923:
H. W. Behm, Von Kleidung und Gewebe, wird erst mit dem Dezemberheft ausgegeben werden. Wer die Buchbeilage nicht wie bisher geheftet, sondern gebunden haben will, muß das sofort der Stelle, die ihm den Handweiser liefert, mitteilen.

Alle Mitteilungen an die Geschäftsstelle müssen je nach dem Inhalt auf getrennte Karten, Briefbogen oder Zettel geschrieben werden. In der letzten Zeit meldeten sich oft Mitglieder auf dem gleichen Bogen für den Viehhaberfunkverkehr an, gaben Bücherbestellungen auf, verlangten Preisangaben über Mikroskope, meldeten neu erworbene Mitglieder an, baten um die Werbepremie, bestellten die Einbanddecke, verlangten irgendwelche Auskunft, fragten nach Anzeigenpreisen — das alles in hunderter Folge auf einem Bogen. Solche Zusammenstellungen erschweren, verteuern und verlangsamen natürlich die Erledigung ungemein. Alle Angelegenheiten sollten streng getrennt auf einzelne Zettel geschrieben werden, alles möglichst kurz und doch klar. Dann kann jedes Mitglied auf rasche Erledigung rechnen.

Deutliche Unterschriften sind für rasche Erledigung aller Zuschriften, Anfragen und Bestellungen unbedingt nötig. Unsere Mitglieder erleichtern unsere Arbeit dadurch und erniedrigen unsere Betriebsunkosten.

Urteile über die Kosmos-Baukasten. Aus dem Bericht über einen biologischen Kurs für Lehrer: „... Den Teilnehmern wurde nun Gelegenheit gegeben, durch eigene Arbeit zu erkennen, wie leicht und mannigfaltig sich mit dem Kosmos-Baukasten „Elektrotechnik“ Versuche anstellen und kleine elektrische Apparate aufbauen lassen. Mit einem zweiten Kasten wird das Gebiet der Optik behandelt. Diese Neuschöpfung ist ganz erstaunlich fein ausgedacht und zusammengestellt, so daß mit dem an sich ganz kleinen Kästchen nicht nur alle grundlegenden optischen Versuche ausgeführt werden können, sondern ohne irgendwelche Schwierigkeiten sich auch die wichtigsten optischen Instrumente zusammenstellen lassen. Der optische Baukasten darf der vollsten Aufmerksamkeit aller Lehrkreise warm empfohlen werden; er hat ganz sicher eine erfreuliche Zukunft, denn er gehört zum besten, was an Lehrmitteln besteht.“

Kosmosstiftung. Seit der letzten Feststimmung sind folgende Beiträge von 1 Million an eingegangen: C. Z. 2, E. Olmütz 4, F. Wornow 10, A. Nagendorf 1, R. Pratteln 2,8, H. Moske 8, C. Balthus 1,04, B. Darmstadt 1,04, G. Danzig 1, J. Wien 5, Sch. Peterwitz 12,11, H. Mannheim 2,36, H. Düsseldorf 1,6, Schw. Guatemala 4, J. Memel 1,04, Sch. Memel 1,04, H. Duisburg 1,04, H. Alten 1,04, E. Vögelbein 6, Sch. Sulzb. 7,12. Allen Spendern sagen wir besten Dank! — Wegen der Geldentwertung müssen wir leider auf die Feststimmung kleinerer Beiträge verzichten. Die Not der Büchereien und Schulen ist groß. Immer dringender ergeht aber zu unserer Freude an uns der Ruf gerade nach naturwissenschaftlichen Büchern. Der Unterricht fordert

die Freude an der Natur heute anscheinend weit mehr als früher. Den jungen Abbegeirigen helfen wir natürlich gern, sind aber dabei auch auf die Unterstützung unserer Mitglieder angewiesen, die bitte bei ihren Stiftungen auch die Geldentwertung berücksichtigen wollen, soweit es die Verhältnisse gestatten. Als wir kürzlich einer blühenden Gemeindefürsorge zwei Bücher der Preisgruppe P zuschickten, war der Sammelerfolg eines vollen Monats ausgegeben, obwohl wir nach wie vor alle Beiträge verdoppeln. An große Büchersendungen mit Zugendschriften und Kosmosbändchen ist bei einer solchen Lage natürlich nicht mehr zu denken, es sei denn, daß unsere Mitglieder das wieder einmal ermöglichen.

Unsere Jahrbüchlein sind fertig, die Versendung erfolgte nach Eingang der Bestellungen sofort. Das Sternbüchlein bildete den Anfang dieser Reihe, es ist allen Sternfreunden längst unentbehrlich geworden und wird von ihnen in jedem Jahr mit Sehnsucht erwartet. Dann folgte das Erdbüchlein, das mit seinen erdunklichen und wirtschaftlichen Übersichten für alle Freunde der Erdkunde ein Führer wurde, der immer über alles Neue unterrichtet und auch sonst über im Mittelpunkt der Erörterung stehende Fragen berichtet. Ähnliche Führer fehlten auf anderen Gebieten. Sie wurden aber immer und immer wieder gewünscht. Beim weiteren Ausbau der Sammlung folgte dann zunächst das Philosophiebüchlein, das schon jetzt nach zwei Jahren eine große Anhängerschaft hat, und das Chemiebüchlein, das auf einem so außerordentlich wichtigen und rasch vorwärtsschreitenden Gebiet endlich einmal eine knappe Übersicht bringen wollte, ohne die der große Stoff in nicht zu überschauende Einzelteile zerflatterte. Im gleichen Sinn erscheint in diesem Jahre zum ersten Male das Physikbüchlein. Damit bekommt der Naturfreund, der sich jetzt schon an Hand unserer Jahrbüchlein über Sternkunde, Erdkunde und Chemie unterrichten konnte, nun auch einen Berater über die neuere Entwicklung der Physik, die ja gerade in der letzten Zeit ganz ungeheure Änderungen in Lehrmeinung und Anschauung zeigt. — An allen Jahrbüchlein arbeiten erste Fachleute. Wir werden die Sammlung auch ferner ausbauen.

Die Weihnachtssbücherschau in diesem Heft empfehlen wir der besonderen Beachtung.

Lichtbildabteilung. Auf vielseitigen Wunsch hin haben wir unsere Lichtbildabteilung in dem Sinne erweitert, daß wir für unsere Mitglieder Diapositive nach eingesandten Negativen, Papierabzügen oder Zeichnungen in jeder Größe und der billigsten Berechnung anfertigen. Aufträge sind an die Abteilung 15 zu richten. — Die Lichtbilder zu Raub, Leben des Menschen werden vervollständigt und können nach Ausgabe jeder einzelnen Lieferung bezogen werden. — Lichtbildervortrag 26 „Entdeckung der Heimat“ ist leider noch nicht ganz fertiggestellt, wir haben die Anfrager vorgemeist und werden sie sofort nach Ausgabe benachrichtigen. Dagegen kann Lichtbildervortrag 25 „Lebensgefahr in Haus und Hof“ jetzt bezogen werden.



Stirn- und Halsmuskeln, durch Elektrizität gereizt, rufen durch ihre Zusammenziehung den Ausdruck des Entsetzens hervor. (Nach Duchenne.)

Das Leben des Menschen

von Dr. Fritz Rahn erscheint fortlaufend in Lieferungen weiter. Der II. Band des großen Werkes wird wahrscheinlich noch vor Weihnachten abgeschlossen sein. Täglich gehen neue begeisterte Urteile über dieses unvergleichlich packende Werk, das bei seiner textlich wie bildlich ganz neuen Darstellung Aufsehen erregt und gerechte Beachtung findet. Jederzeit werden Bestellungen auf das bisher Erschienene und Vorausbestellungen für die Fortsetzungen angenommen. Auch der erste Band, der zeitweise vergriffen war, kann jetzt wieder geliefert werden. Jeder abgeschlossene Band gebunden in Halbleinen Preisgruppe U Gz. 10.40, für Mitglieder nur Gz. 8.90, jede Lieferung Gz. 0.60, für Mitglieder Gz. 0.51.

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Funkerliebhaberverkehr. Die Anfragen auf unsere Voranzeigen und Hinweisen sind außerordentlich zahlreich eingelaufen. Wir haben unsere Prospekte über das von uns hergestellte Funkgerät allen Anfragern zugehen lassen, ebenso die Vorausbestellungen auf den Band „Der praktische Radioamateur“ erledigt. Soweit das noch nicht geschah, wird die Zusendung in der nächsten Zeit erfolgen. Bei der großen Zahl der Anfragen war eine eingehende Einzelbeantwortung leider nicht möglich.

Was schenke ich in diesem Jahre? Diese jetzt oft gestellte Frage mag manchem Kopfschmerz machen. Es ist ja auch eine schwierige Sache, ein Geschenk zu finden, das den Beschenkten

Unsere Jahrbüchlein

Chemiebüchlein, Erdbüchlein,
Philosophiebüchlein, Physikbüchlein,
Sternbüchlein,

für die rasche Bestellung empfohlen wird,
(je Gz. 1.20, für Mitglieder nur Gz. 1.—),
sind erschienen.



Was lesen die Landwirte im Winter?

Sie finden in unseren Veröffentlichungen eine ganze Reihe von Sachen, die besonders Landwirte angehen. Wir nennen heute davon nur einige: Francé, Das Leben der Pflanze, 8 Bde. in Halbleinen gebunden, jeder Band Gz. 18.—, f. Mitgl. 15.50. Feinde der Landwirtschaft, ein großer Atlas der Schädlingskunde, in einzelnen Heften erscheinend, jedes Heft Gz. 1.20, für Mitglieder —.95. Francé, Das Leben im Aderboden und Pflanze als Erfinder, je Gz. 1.20, für Mitgl. Gz. 1.—, zwei Bändchen, die jedem Landwirt etwas zu sagen haben. Wer als Landwirt für die Winterzeit und seinen Bücherschrank sich eine größere Auswahl von Büchern zusammenstellen will, verlange unser Verlagsverzeichnis.

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Als Eröffnungsband einer neuen Reihe von naturwissenschaftlichen und völkerkundlichen Bilderbänden mit erläuterndem Text in mehreren Sprachen ist soeben erschienen

Indianer

Die Indianerstämme des Ostens und der Prärien Nordamerikas nach Darstellungen aus der Zeit von 1590 bis 1850 von Hermann Dengler. 96 Abbildungen auf Tafeln und ein farbiges Titelbild nach alten Stichen und Gemälden.



OSAKI UND MESHQUAKI INDIANER. Weniger die Bemalung als die Haartracht war wichtig als Stammeszeichen. Die Stämme des Ostens schoren sich im allgemeinen die Haare bis auf die Skalplocke ab, die Prärieindianer aber trugen, wenigstens nach Einführung des Pferdes, die Haare möglichst lang. Zu den Stämmen mit geschorenen Haaren gehörten auch die Osaki und Meshquaki. Häufig wurde dann ein bürstenartiger Schmuck aus roten, gefärbten Hirschschwanzhaaren getragen, das Recht auf diesen Schmuck mußte aber erst durch kriegerische Taten erworben werden. Die Adlerfeder mit der Klapperschlangennassel im Kopfschmuck des Osaki bedeutet einen erfolgreichen Pferderaub. Beide Indianer tragen reichen Wampumschmuck im Ohrrand und um den Hals. Osakiwug bedeutet „Volk der gelben Erde“, Meshquakiwug „Volk der roten Erde“.

Bilderprobe aus „Indianer“.

Die erste zuverlässige, durch Anschauung wirkende Darstellung des Indianerlebens. Sie räumt mit alten, falschen romantischen Vorstellungen auf und zeigt den Indianer wirklichkeitsgetreu als Ureinwohner Amerikas. Der Band wendet sich an Jung und Alt und ist in gleicher Weise für Naturwissenschaftler wie Völkerkundler, für alle, die von dem Indianer und über diese dem Untergang verfallene Welt eines großen Volkes lasen, geeignet. Tafeln auf bestem Kunstdruckpapier, Halbleinen-Einband, prächtiger, farb. Offset-Schutzumschlag nach einer alten mit Kampfszenen bemalten Bisonhaut. Preisgruppe O, Gz. gebunden 4.80, für Mitgl. nur Gz. 4.—, geheftet Gz. 2.80, für Mitgl. nur Gz. 2.40.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

wirkliche Freude macht und das auch in der Güte so hoch steht, daß es Dauer verspricht und schließlich im Preise an die Zahlkraft keine unerfüllbaren Forderungen stellt. In den von der Geschäftsstelle des „Kosmos“ verbreiteten Lehrmitteln findet sich eine Auswahl von wertvollen und dabei recht preiswürdigen, zu Geschenken geeigneten Gegenständen. Der Mikroskopiker wünscht sich unsere Präparatreihen und Ergänzungsapparate zu seinem Instrument, für den Sternfreund liegen die bewährten Modelle des Kosmos-Fernrohrs vor, der Basler findet eine geeignete Drehbank, und was sich jeder naturwissenschaftlich Interessierte, namentlich die Jugend, wünscht, das sind die hervorragenden Kosmos-Baukasten „Optik“ und „Elektrotechnik“. Die Geschäftsstelle ist gern bereit, bei der Auswahl behilflich zu sein. Im übrigen sei auf den Anzeigenteil verwiesen; Interessenten wird empfohlen, möglichst frühzeitig ihre Anfragen und Bestellungen aufzugeben, damit auf alle Wünsche nach Möglichkeit eingegangen werden kann, da die letzten Wochen vor dem Fest erfahrungsgemäß eine Häufung von Arbeiten bringen.

den kann, da die letzten Wochen vor dem Fest erfahrungsgemäß eine Häufung von Arbeiten bringen.

Internationale Gesellschaft zur Erhaltung des Wissens.
In der Gründungsversammlung vom 25. August wurde einstimmig die Bereitschaft zur Mitarbeit an der Erhaltung des letzten europäischen Wildbrinns befundet. Die Gesellschaft will auch alle auf die Geschichte des Wissens und des bereits früher ausgestorbenen zweiten europäischen Wildbrinns, des Urs, bezügliche Schriften, Bilder, Wappen, Siegelmarken usw. sammeln und bittet um Zuleitung. Geschäftsführender Vorsitzender Direktor Dr. Priemel, Frankfurt/Main, Zoologischer Garten. Alle Anmeldungen sind an den Sekretär, Herrn Rudolf Zimmermann, Dresden-N., Marienstr. 32 I, zu richten.

Die Überwinterung der Kartoffeln und ihre sachgemäße Lagerung verdient in diesem Winter besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Eine ausführliche Anweisung gibt das Flugblatt Nr. 15 der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Königin Luisestr. 19, von der es bezogen werden kann. Ein Flugblatt kostet: Postgeld für einen Fernbrief und doppelter Mindestsatz für Drucksachensendungen zur Verringerung der Versandkosten. Bestellung kann auf der Zahlkarte erfolgen, bei größeren Mengen wird Preisermäßigung gewährt.



Sriße Grün — der Laubfrosch

und andere Tiermärchen von D. Wenjar

Mit 8 Vollbildern nach Aquarellen von Friedrich Specht und vielen Randbildern nach Zeichnungen von Willy Pland. — In Halbleinengeb. Gz. 2.80, für Mitgl. Gz. 2.40.

Dieser neue Tiermärchenband wird sich im Sturm die Neigung aller Kinder erobern, denn er ist ganz besonders glücklich auf den Kinderton eingestellt und kann erzählen, wie man es bei den besten klassischen Märchenerzählern findet. Der Band ist besonders für jüngere Kinder geeignet, er ist



der lange gewünschte Tiermärchenband für die Kleinen.



.....
Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde



Zwanzig Jahre Kosmos.

von Dr. Hans Wolfgang Behm.

Man soll bescheiden sein, wenn ein Rückblick das Gewordene zur Rechtfertigung loda. Wer aber selbst mit aufgestiegen ist beim Werden jener graugrünfrohen Kosmoshefte und seiner beschaulich heiterfrohen, sonnigwarmen Buchbeigaben, wird schon nicht unbescheiden sein. Wer Goethesches Weltgefühl und Humboldtsche Erkenntnisglut seit frühesten Jugendtagen vorwärtsdrängend in sich trägt, dem mußte der Kosmos just zur rechten Zeit ein traulicher Genosse werden. Und so erinnere ich mich gerne jener längst verrauschten Sommertage, als ein wißbegieriges Sekundanerherz seltsam höher schlug beim Anblick jenes Bändchens mit dem Mammutriesen, darauf der Urmenich mit der naiven Miene eines Allbezwinners steht. Geheimnisse, groß und heilig und wunderbar fürwahr, mußten hinter diesem Bilde schlummern. Und der Weg zum Kosmos war gefunden. Unabänderlich notwendig, wie es mir scheinen will, denn nichts ist und nichts wird sein, was nicht letzten Endes im Natürlichen wurzelt und somit ein Stück dieser Natur selbst nur ist. Nur vergift der Mensch zu leicht oder sträubt sich restlos zu erkennen, daß auch seine größte Sehnsucht, die ihn lichtjahrsweit bis ins Flodensilber der Weltenferne trägt, doch nur ein Sekundenstäubchen im Billionentanz ungezählter Nachbarstäubchen ist.

Siegt aber das Erkennen über das alltäglich Bergehlische, dann gibt es keiner Weisheit letzten Schluß, der verklärter wäre: Gestirne auf der Silberspur des Ewigen, Sonne im Reigen unzähliger Geschwister, Erde, du Traumkind in unendlicher Tiefe des Alls, Berge und Fluten, Wipfeltrauschen und Lebenslaute, all ihr rhythmischen Wunder des Kleinsten im Kleinen, Menschenträume und Menschenwerke — trotz vielwunderfältiger Wandlungen und tausendfacher Schattierungen drängend zur überwälti-

genden Alleinheitsharmonie... Und wie köstlich fürwahr, dieses wunderfame Menschenkind, das in unergründlicher Sehnsucht nach Erkennen dürstet und in millionenfach verschiedenen Gestalten sich Weisen und Philosophien vom Dasein harst. So oder so. Traumhaft und titanisch. Immer in seliger Note zulezt. Und was wahr bleibt, formt alle Bausteine des Erforschten doch nur zum Erlebnis, das in staunender Ergriffenheit das Rätseltiefe vergift.

So darf ich wohl heute mehr oder minder abgeklärt schreiben, nach fünfzehn Jahren etwa, als ich mir damals das geheimnisvolle Kosmosbändchen mit sauer ersparten Sekundanerpfennigen kaufte und wohl bald darauf Hunderte für diese Kosmosdinge begeisterte. Ich kann es mir nicht anders denken, daß gerade der Kosmos in der Folgezeit Millionen zu irgend ähnlichem Erlebnis führen mußte. Ein Stück Kulturarbeit zur rechten Zeit, deren Gewinn vorderhand noch kaum übersehbar ist! Das ist zwanzig Jahre Kosmosarbeit! Was mich heute als Naturforscher zu diesem Urteil drängt, ist minder Dankbarkeit, denn Notwendigkeit. Kosmosarbeit ist recht und schlecht ein Stück jener Wegspur, auf der, in unserem Jahrhundert notwendiger denn je, der Kulturmenich zur sittlichen Erlösung reift.

Freudvolle Menschen zu werden, die nicht ständig mit dem Schicksal zu hadern brauchen, Menschen, die in ungezwungener Heiterkeit trotz aller Nöte im Dasein stehen, unendlich viele dürsten qualvoll danach. Es lag im ganzen Werden der Jahrzehnte vordem, und es liegt auch heute noch so, daß der Kulturmenich durch Krisen ungeheurer Tragweite gehen muß: in Weltanschauung und wirtschaftlich, sozial und ethisch. Nach endlicher Überwindung des Maschinenmäßigen, des nur noch raschen Lebenskönnens, des gesellschaftlich überfüllten, des Tageslaufes ohne

Atempausen, der Verirrungen im Stofflichen oder Überfönnlichen, nach Überwindung des Zeitalters der endlosen Extreme auf allen Gebieten des Werte schaffenden Daseins — zittert es durch unsere Tage hindurch wie ein verhaltener Schrei.

Nicht daß ich ein Bild hier zeichnen sollte, wie all dies Verwirrene und Verirrte sich in Kunst und Schrifttum getreu widerspiegelt, nur zeigen möchte ich, wie das Erlösende dennoch besteht, sobald es mutig erfaßt wird. Wer dabei allerdings das Wort „Zurück zur Natur“ nur als Schlagwort gebraucht, wird nichts für seine Seele ernten. Wem ich aber einmal befelegend erzählen kann vom Ausmaß und Werden einer Welt, wie sie dort droben im ewigen Glut der Sterne brennt, wem ich zeigen kann, wie ein Lebensflämmchen sich entzündet und zur Völlendung reift, wem ich in nur scheinbar verschlossene Welten, magischen Zaubers und der Schönheit voll, führen kann, sobald er den Blick durch entsprechende Vergrößerung weitet, wem ich künden kann von wundervoll sinnreichen Kreisläufen alles organischen Geschehens, vom Gestaltenwandel, darin auch das Unscheinbarste seinen Zweck erfüllt, wem ich dann endlich mit dem beglückenden Gefühl des Forschers (der wohlverstanden das „Erreichte eingliedert in die Ganzheit aller Lebens- und Wissensbegriffe“) begegnen darf, um ihn in die Geheimnisse unserer Werkstätten einzuweißen, — ich glaube kaum, daß es mehr Worte bedarf, um jeden von Werten zu überzeugen, die unschwer zu ergreifen sind und ihn zur Läuterung im Labyrinth des Verzagens und der Dumpfheit bringen. Denn einmal fühlt er sich dann allem Lebendigen und Toten um sich her geschwisterlich verbunden, reinigt sich innerlich von Ruß und Schlacke, und zum anderen wird er sich, zugleich nützlich als Laienforscher, eine Sonderwelt bauen, darin er ausruhend genießt nach Stunden der Fron und des Verdrusses.

Unlängst wieder ging ein Kosmosbändchen in die Lande hinaus, darin neuerlich gesagt wird, daß, wer auch nicht Naturwissenschaft als Selbstzweck betreibt als seines Lebens Beruf, doch zum mindesten jenen Lohn verlangen kann, daß ihm Naturwissen helfe, die große Unsicherheit zu ertragen, in die jedes Nachdenken über des Menschenlebens Sinn und Bestimmung versetzt. „Es hilft nichts: Wir müssen schon die Gesetze der Natur kennen lernen, um richtig leben, das heißt, die richtige Einstellung unseres Handelns zu Mitmenschen, Staat, den anderen Mitgeschöpfen und der Natur gegen-

überfinden zu können. Man hat einen dunklen Drang dazu. Er äußert sich als Naturliebe und Naturfreude; man hat auch einen inneren Wegweiser, das gesteigerte Lebensgefühl, die Daseinsfreude. . . Und ein Lehrer auf diesem Weg ist das Naturwissen. Zu diesem Zweck muß jedermann nach Naturbildung streben.“ Wer dies ähnlich unzähligemale, aber darum doch nicht genug noch in Wort und Schrift zum Ausdruck brachte, versteht die heiligende Stärke dieses Mahnrufs.

Zwanzig Jahre ist so der Kosmos Millionen und aber Millionen zum beratenden und führenden Freund geworden. Allerorten, gerade wo es sonderlich hart und bitter herging, habe ich ihn auf meinen Wanderfahrten angetroffen. Im versteckten Großstadtwinkel, wo ein Handwerker sich seine Erbauung holte. Im einsamen Moordorf, wo ein schlichter Naturfreund nach der wunderbaren Verkettung aller Naturdinge fragt. Im behaglichen Schulraum des Lehrers, der ohne den Kosmos nicht leben kann und als Dank dafür die Begeisterung leuchtender Kinder Augen erntet. In der dürftigeren Kaulse so manches Studenten, der dem Kosmos oft mehr als didaktischen Lehrbüchern verdankt. Auf dem Schreibtisch des Arztes, des Kaufmanns, des Richters. Doch des Aufzählens genug. Schlechterdings überall dort fand ich den Kosmos, wo Menschen, jung oder bejahrt, an den Wundern des Natürlichen ihr je und je verschiedenes Eigenschicksal läuterten. Nicht zu vergessen, daß in den harten Tagen des Krieges gerade auch der Kosmos den Weg dahin fand, wo die Würfel um tot oder lebendig am schicksalsschwersten fielen. Und sonderbar, wo überall ich mit Menschen groß an Seele und groß an Werken plauderte, sei es auf sonnig verträumten Spaziergängen an Seite meines großen Freundes und Beraters Haedel, sei es in lausdiger Stunde im Jagdzimmer des kühnen Weidwerkjüngers Fritz Bley und bei vielen anderen mehr, immer fanden sie ein liebes und begeisterndes Wort für diesen Kosmos. Wir als junge Generation, die mit ihm groß geworden, verstehen das ohne weiteres. Und wenn ich just selbst unter die Kosmoschriftsteller gehen dürfte, um weit mehr als über einen gelegentlichen Aufsatz hinaus (wie es einst dem Zwanzigjährigen vorbehalten war) mich meinen Lesern mitteilen zu können, so kann ich mir keinen schöneren Gewinn und Lohn meiner bescheidenen Arbeit denken, als mitgewirkt zu haben und mitzuwirken am Zuwachs einer Gemeinde von Frohnaturen.

Eine Erinnerung an frühe Kindheitstage

sieht mich vor einem Bienenstand im sonndurchglühten Schwarzwaldtale stehen; stundenweilig und abermals stundenweilig. Ich weiß nicht mehr genau, was ich damals alles zurechtgeträumt habe. Aber ich weiß, ich empfand damals schon vor dem Bilde, wie Biennen in das Weite summt, blütenschneeig zurückkehrte, hundertmal, tausendmal, eine Ahnung dessen, was ich heute etwa so zum Ausdruck bringen kann: Die Natur, unbeengt in ihrer Schaffenskraft, löst bei keinem ihrer Geschöpfe das unbefriedigende Gefühl einer Tatlosigkeit über sich selbst aus. Unabänderlich schließen sich ihre Geschöpfe zu einem Reigen rastloser Arbeit und gleichwohl vollendeter Schönheit zusammen. Mag Kampf allerorten sein, Kampf zwischen Tier und Pflanze, Tier und Tier, Pflanze und Pflanze, Kampf zwischen Wasser, Wind und Luft und Leben, — wie all dieser Kampf im einzelnen auch wütet, im ganzen endet alles in ausgeglichener Harmonie, zieht kosmischer Friede herauf.

Nur der Mensch, der sich selbst unnatürlich vorwärtsträgt und seine Lehrmeisterin Natur vergift, kennt nur zu oft dieses elende Gefühl der Tat- und Zwecklosigkeit seines Selbst. Weil er ständig mehr im Materiellen allein versinkt, mehr Sklave als Schöpfer seiner Arbeit wird, weil er die natürliche Harmonie um sich, die auch in allen Menschenwerken verborgen ruht, ruhen muß, nur in verzerrten Stückgebilden erfaßt, weil der Zeitbegriff für ihn nur mehr zum Wertmesser des Geldes wird, und er so keine Zeit mehr hat, Gedanken und Taten geruhsam reifen und im Kreis ausgeglichenen Geschehens sich vollenden zu lassen. Fragt einmal nicht im voraus schon nach dem möglichen Gewinn, sondern geht wie die Biene dem Tagewerk nach, die Stunde um Stunde unbekümmert um das Morgige über leuchtende

Blüten schwebt und unentwegt dabei sammelt und baut. Daß sie dennoch das Richtige vollbringt, wurzelt ihr selbst unbewußt in ihrer natürlichen Bestimmung. Auch wir Menschen vollenden unseres Daseins Tage nach irgendwie natürlicher Bestimmung. Aber wir martern, geißeln und verhöhnen sie. Uns selbst zum Schaden. Wir sagen, wir hätten keine Zeit mehr zur Selbstbefreiung, von der Schönheit des Kosmos umtrauscht. Der Beruf verschlinge das Letzte. Und leben müssen wir. Und verelenden bei diesem Eingeständnis immer mehr. Keiner will ernstlich anfangen und umkehren. Und doch muß der Anfang gelingen. Vom Einzelnen zu vielen, von Tausenden zu Millionen, von Volk zu Volk. Wie auf einer gefährlichen Kurve, die heulend kreischt, bewegen sich die Menschen unserer Tage. Übersättigen sich mit „Civilisation“ und haben vergessen, daß gerade diese Übersättigung die Not unserer Tage nährt.

Just wie ich diese Zeilen schreibe, fällt mein Blick über Bücher der Weisheit, des Wissens und der Sehnsucht hinweg auch auf meine Kosmosbände und die stattliche Reihe der Buchbeigaben. Und da träume ich gern noch einmal die ganzen Jahre zurück und möchte jedes Bändchen liebend umfassen und ihm sagen, welch lieber Freund es mir die Jahre hindurch geworden ist, wieviel Anregung und Einkehr, Besonnenheit und Erquickung nach manch harter Stunde meines Lebens ich ihm verdanke. Und so kann ich nur mit dem Wunsche schließen, — mögen weitere fruchtbare Jahre Segen bringender Kosmosarbeit erblühen, auf daß unsere Enkel einmal sagen können: Es gab selbst in den härtesten Tagen unseres Volkes eine Gemeinde, die sich tapfer behauptete und unentwegt auf dem Pfad zur inneren Befreiung schritt, die uns jetzt dank dieser Gemeinde zuteil wird.

Die Deutung der Mondgebirge nach der Dampfstofftheorie.

von Dr. G. Dahmer.

Eine schweigende, lichtüberflutete Wüste. Darinnen seltsame Gebirgsringe, an deren schroffen Hängen in der ewigen Trockenheit selbst der Fels verdorrt. In tiefer Nacht liegen die Täler der Schattenseite, und ein irrez Leuchten zieht über die höchsten Spitzen der Bergkämme hin. Daneben dehnen sich riesige Ebenen mit verglastem Boden, und ein Heer kleiner erstarrter Schlotöffnungen ist über das Ganze regellos zerstreut: Das ist der Anblick, den die Mond-

oberfläche im Fernrohr bietet. Ein Bild grenzenloser Ode, der Friedhofsruhe nach offenbar katastrophalen Vorgängen, die alles Leben, wenn es je vorhanden war, vernichteten und schließlich ihre eignen Kräfte erschöpften und selbst erstarben. Mit einem gewissen Erschauern betrachten wir diese Gefilde einer fremden Welt, der die Sonne nur allzugrelles Licht, aber kein Leben mehr spendet.

Der Astronom sagt: Der Mond ist ein Stein. Keines Geologen Hammer berührte je

diesen „Stein“, und doch sind wir über seinen Oberflächenbau besser unterrichtet, als über manche Landschaften unserer Erde. Man lernt ja so manche Dinge besser erkennen, wenn man sie aus der Ferne betrachten kann.

Selbst über die Gesteinszusammensetzung des Mondbodens können wir etwas aussagen. Optische Messungen von J. Landerer und von H. Ebert haben mit einiger Wahrscheinlichkeit ergeben, daß er aus vulkanischem Glas, also obsidianartigen Gesteinen besteht, und auf eine vulkanische Entstehung der Mondgebirge weist ja in der Tat der Gesamteindruck hin.

Wie ist die Entstehung dieser gespenstischen Landschaft vor sich gegangen? Es war das Nächstliegende, daß man ihre Bildung auf vulkanische Vorgänge, wie wir sie auch auf der Erde kennen, zurückzuführen suchte. Da wir aber auf der Erde, von einem noch etwas



Abb. 1.

Schemata zur Erläuterung des Dampfstoßvorganges.

zweifelhaften Ausnahmefall¹ abgesehen, keine Mondkrater haben, können Erklärungsversuche, soweit sie auf dem Vergleich mit irdischen Vulkanbergen fußen, nicht befriedigen. Ein anderer, an die Vulkantheorien sich anschließender Deutungsversuch, die „Blasentheorie“, die in den Mondvulkanen die stehengebliebenen Ränder geplatzter riesiger Dampfblasen sieht, wird wiederum von den Physikern abgelehnt, da Dampfblasen von den ungeheuren Abmessungen der Mondringgebirge nicht möglich sind; widerstrebt doch auch schon dem natürlichen Empfinden des Nichtphysikers eine solche Vorstellung. Eine auf ganz andere Voraussetzungen begründete Mondbildungslehre, die Gezeitentheorie, die in periodischen Gezeitenübersutungen den Ursprung der Mondlandschaft sieht, ist durch die Untersuchungen von A. Wegener und von F. Mölle ebenfalls als aus physikalischen Gründen unhaltbar erwiesen worden. Das ganze Gepräge der Mondlandschaft läßt ja auch kaum auf einen solchen Ursprung mehr friedlicher Natur schließen. Es stehen somit zurzeit eigentlich nur noch zwei Anschauungen über die Deutung der Mondgebirge zur Erörterung: die Aufsturztheorie und die hier vertretene, leider

verschiedentlich mit der Blasentheorie verwechselte Dampfstoßtheorie. Die schon vor etwa 80 Jahren aufgekommene Aufsturztheorie ist wohl allen Kosmoslesern bekannt; sie erklärt die Mondvulkane als das Ergebnis eines Aufsturzes fester Massen auf eine plastische Unterlage. Meine Dampfstoßtheorie hingegen gründet sich auf die Beobachtung, daß Dämpfe oder Gase, im Innern einer teigartigen Masse von frisch gelöschtem Kalk oder in einem Teig aus geschmolzenem Paraffin und Gipspulver erzeugt, auf der Oberfläche bei ihrem explosionsartigen Entweichen einen Zapfen an der Ausbruchsstelle und um diesen herum eine ringförmige Umwallung hervorrufen. Der Ringwall ist aber nicht etwa der stehengebliebene Rand der entwichenen Blase (Unterschied gegenüber der Blasentheorie!), sondern das Ergebnis eines Systems von radialen Druckwellen, die durch den Stoß der Dampfblase gegen die Teigoberfläche erzeugt werden und von der Ausbruchsstelle aus eine oberflächliche Schicht des Teiges mit einem Ruck weit nach außen schieben. Die Dampfblase ist im Vergleich zu dem Durchmesser des Ringwalles, der nur von der Stärke des Stoßes abhängt und daher beliebig großen Umfang annehmen kann, sehr klein. Sie entweicht durch den Mittelzapfen, wo sie einen kurzen Schlamm-ausbruch hervorruft (Abb. 1a).

Die künstlichen Mondkrater, die aus einem feuchtflüssigen oder niedrigschmelzenden Brei entstehen, sind den wirklichen Mondgebilden, die ja zweifellos aus einem hochschmelzenden vulkanischen Brei (Magma) hervorgehen, noch nicht vollkommen ähnlich, da jene nicht wie ein rasch verkrustendes Magma die scharfen Konturen, die das Ringgebilde unmittelbar nach seiner Entstehung hatte (Abb. 1b), bewahren, sondern nachträglich etwas zerfließen (Abb. 2—4). Anders ist es, wenn die künstlichen Krater in pulverförmigen Medien, die in bezug auf den Zusammenhalt festem Gestein auf dem Mond entsprechen, erzeugt werden². Dann entstehen künstliche Ringgebirge, die auch in den Einzelheiten mit den wirklichen auf das weitestgehende übereinstimmen (Abb. 5).

Sowohl die Aufsturz- als auch die Dampfstoßtheorie haben insofern eine sehr sichere Grundlage, als sie sich auf den Versuch stützen.

² Mein Mitarbeiter Dr. M. Ehardt hat zu diesem Zweck auf einer sog. „leichtdurchlässigen Diaphragmenplatte“ mit großen Poren, wie sie für elektrochemische Zwecke verwendet wird, eine dünne Lage Seefand aufgeschichtet und durch einen dicht an die Unterseite der Platte angelegten Schlauch in kurzen Stößen Druckluft gegen diese geblasen.

¹ Der Meteorkrater des Cañon Diablo in Arizona im Kosmoshandwörter 1923, S. 7.

Man kann natürlich — und das ist in der Tat geschehen — auch Versuche zur Gezeiten- und zur Blasentheorie ausführen. Aber die Grundversuche der beiden erstgenannten Theorien zeichnen sich dadurch aus, daß sie nicht nur gelegentlich neben anderen Gebilden, sondern — ich möchte sagen „prompt“ — das eigenartigste aller Mondgebilde, das Ringgebirge mit Zentralberg, liefern. Wenn bei einem physikalischen Vorgang im Laboratorium auf der Oberfläche eines plastischen Mediums dieses höchst charakteristische Gebilde — nicht nur einmal durch ein Zusammentreffen besonderer Umstände, sondern regelmäßig — auftaucht, so ist man zu der Annahme berechtigt, daß dieser Laboratoriumsvorgang in irgendeiner Beziehung zu dem kosmischen Vorgange stehen muß, der die Gebilde der Mondoberfläche hervorgerufen hat. Man müßte denn annehmen, daß auf unserem Trabanten andere physikalische Gesetze gelten als auf der Erde.

Sowohl der Aufsturz- als auch der Dampfstoßversuch liefern das genannte kennzeichnende Gebilde. Welche der beiden Theorien hat nun die meiste Aussicht, als Entstehungsursache der Mondgebilde anerkannt zu werden? Diese Frage hat in neuester Zeit, nachdem der schon genannte Geophysiker Wegener Beobachtungen über den Einzelverlauf des Aufsturzvorganges angestellt hat, eine überraschend einfache Lösung gefunden: Die Vorgänge, an die die beiden Theorien anknüpfen, stimmen im Grunde überein, indem die eigentliche Oberflächenverwandlung bei dem Aufsturzversuch auf die gleiche Weise zustandekommt, wie bei dem Dampfstoßversuch. In beiden Fällen setzt sich der zum künstlichen Mondkrater führende Vorgang aus zwei Phasen zusammen: Der eigentliche gestaltende Teilvorgang besteht in der Aussendung eines Systems radialer Druckwellen von einem Erschütterungszentrum aus. Der andere Teilvorgang, der jenen nur anregt, ist ein Stoß gegen die zu verändernde Oberfläche, und zwar einmal ein Stoß von außen (Aufsturz), das

andere Mal ein Stoß von innen (Dampfstoß). Mit dieser Erkenntnis tritt aber die ganze Angelegenheit in ein neues Stadium. Der Aufsturz ist also nur ein zufälliger Weg, auf dem der Kraterbildungsvorgang eingeleitet werden kann; damit werden aber alle die phantastischen Betrachtungen, die man dem Aufsturz zuliebe angestellt hat, um den Versuch für die Deutung der Mondoberfläche heranziehen zu können, überflüssig. Man hat an die Möglichkeit gedacht, daß ein Schwarm riesiger Meteore auf den Mond eingedrungen sei und ihm sein

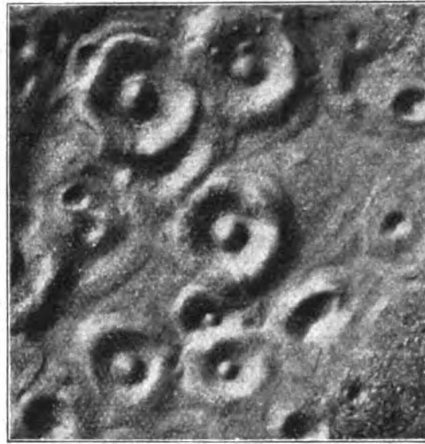


Abb. 2.



Abb. 3.



a



b

Abb. 4.

Abb. 2—4. Künstliche Mondkrater, durch den Dampfstoßversuch erzeugt. 2—4 a aus Paraffin-Eisbret, nat. Gr.; 4 b aus Kalbfett, $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

narbiges Antlitz aufgeprägt habe. Diese Annahme hat Widerspruch gefunden, da man nicht recht einsehen kann, weshalb diese Meteore über-

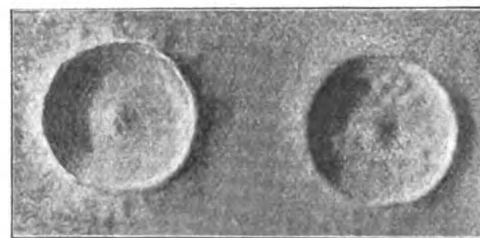


Abb. 5. Künstliche Mondkrater, durch den Dampfstoßversuch aus trockenem Seesand erzeugt. Die Gasblase war nicht größer als der Zentralberg. $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

all nach dem Mittelpunkt gerichtet ausprallten und nirgends tangential streiften. Auch daß unsere nach astronomischen Vorstellungen mit dem Monde von jeher verbundene Erde von einer solchen kosmischen Katastrophe unberührt blieb, will nicht recht einleuchten. Andere haben angenommen, daß sich der Mond überhaupt erst durch Zusammenstoß abgesonderter kosmischer Massen gebildet habe. Alle diese Vorstellungen befriedigen nicht recht, wie die Gelehrten, die sie vortrugen, zum Teil selbst zugeben.

Demgegenüber läßt sich die Mondlandschaft bei Annahme des anregenden Stoßes von innen her, also im Sinne der Dampfstoßtheorie, ohne irgendwelche Schwierigkeiten deuten. Das Auftreten explosionsartig entweichen-

den Vorgänge mit heranzieht, zu deuten. Der Dampfstoßversuch läßt hingegen nicht nur alle Mondbodenformen durch den gleichen Vorgang vor unseren Augen entstehen, er lehrt uns auch die Ursache ihrer Verschiedenheit, nämlich Unterschiede in der Zähigkeit des zugrundeliegenden teigförmigen Mediums, erkennen. Als Schluß aus den Versuchsbeobachtungen ergibt sich daher folgende Reihe für die Entstehung der Gebilde auf dem Monde.

In einem dünnflüssigen Magma hinterließen die Ausbrüche keine bleibenden Ringwälle, sondern ein Ausbruchsfeld mit in der Hauptsache glattem, „durchknetetem“ Boden, der mehr oder weniger vollständig von einem Ufer umschlossen wird (Abb. 6 u. 7); in einem Magma von



Abb. 6. Künstliche Wallebene, durch den Dampfstoßversuch aus Kalkbrei erzeugt. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.

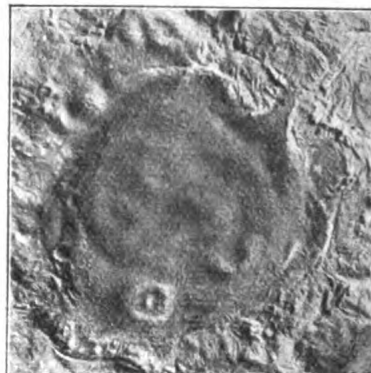


Abb. 7. Künstliche Wallebene mit einem Krater auf der Umrandung und „Straternarben“ im Innern. Aus Kalkbrei. $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Man vergleiche hiermit die Wallebene Clavius auf einer Mondphotographie.



Abb. 8. Künstliche Mondrille, durch den Dampfstoßversuch aus Kalkbrei erzeugt. $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Die Rille verbindet zwei Kratergruben (vergl. die Haginusrille auf dem Monde).

der Gase oder Dämpfe kann auf dem zweifellos vulkanischen Monde in einer bestimmten Entwicklungsstufe ohne Bedenken als möglich angenommen werden; die Heranziehung einer solchen Erscheinung zur Deutung der Mondgebilde liegt daher von vornherein viel näher als die Vorstellung eines kosmischen Aufsturzes.

Es kommt aber noch ein weiterer, zugunsten der Dampfstoßtheorie sprechender, wenn nicht überhaupt entscheidender Punkt hinzu. Wir dürfen nicht vergessen, daß es außer den mittelgroßen bis kleinen Ringgebirgen, den Mondkratern im engeren Sinne, noch andere bezeichnende Mondoberflächengebilde gibt: Die großen Mare-Ebenen und die merkwürdigen, oft aus perlschnurartig aufgereihten Kratern bestehenden Spalten, die sog. Rillen. Nach der Aufsturztheorie ist es nicht möglich, diese Gebilde, ohne daß man noch irgendwelche besonderen tektoni-

mittlerer Zähigkeit entstanden die gewöhnlichen Krater, in einem noch zäheren die „Nebenkrater“ und zuletzt die Rillen, aus denen nur noch Dampf ausströmte (Abb. 8).

Die Entstehung der Mondgebilde läßt sich danach auf die gleiche, einfache Ursache zurückführen: Sie sind das Endergebnis von Stoßwellensystemen, wie sie von explosionsartig entweichenden Gasen oder Dämpfen in einem Magma hervorgerufen werden, das nicht (wie auf der Erde) durch eine dicke Kruste umschlossen wird.

Diesen Schlüssen steht die Beweiskraft des Versuches zur Seite. Wollen wir hingegen die sich angliedernde Frage erörtern, ob eine solche allgemeine Magmaüberflutung wie auf dem Monde auch einmal auf unserer Erde eintreten könnte oder schon einmal eingetreten ist, so müssen wir uns auf das Gebiet unsicherer Ver-

mutungen begeben. Daß es unter unserer Erdrinde nicht ganz geheuer ist, wissen wir; und daß auch gewaltige Dampfwirkungen im Gefolge irdischer vulkanischer Vorgänge auftreten können, lehren uns die Katastrophen des Krakatau, des Tarawera und des Mont Pelé. An anderer Stelle ist vom Verfasser einmal³ dargelegt worden, auf welche Weise es vielleicht zu einem Mondzustand der Erde kommen könnte. Tröstlicher sind die Auffassungen, die von anderen

³ Die Umschau, 15. Jahrg., S. 824 (1911).

Geologen, z. B. Branca, vertreten werden. Danach hätte im Gegenteil unsere Erde diese Sturm- und Drangperiode schon hinter sich, und im Monde hätte man einen Jugendzustand der Planeten zu erblicken, der bei Himmelskörpern von so kleiner Masse zum Dauerzustand werden könne. Ein Jugendkonterfei unserer Erde — das möchte man auf den ersten Blick in dem narbenbedeckten, kahlen Nachbarn gar nicht vermuten! Man sieht, alles ist nur zu seiner Zeit schön, und ein verewigtes Jugendantlitz wird zur Grimasse.

Die Bodengestaltung der Meere.

von J. Lühelburger.

Ob schon das Meer 71,7 Prozent der Erdoberfläche, d. h. etwa 365 Millionen qkm einnimmt, wissen wir doch über die Gestaltung seines Bodens noch verhältnismäßig wenig. An



Abb. 1.
Das
tiefste
Berg-
wert,
2133 m
tief.

Die
größte
be-
stimmte
Meeres-
tiefe
9780 m.

Erdfarten haben wir eine unübersehbare Menge, aber sie unterrichten uns nur über die Bodengestaltung der festen Erde, nicht aber über die der Ozeane. Nun ist zwar das unmittelbare Interesse, das wir hieran haben, selbstverständlich nicht so groß, wie an dem Festland, aber für das Leben der Rabel z. B. ist es notwendig, die Tiefe des Meeres zu kennen, und auch für die Schifffahrt kann eine genaue Kenntnis von großem Werte sein, ganz abgesehen von den rein wissenschaftlichen Fragen, die damit verknüpft sind.

Früher hatte man ganz unklare Vorstellungen von der Tiefe der Ozeane, und erst als seit 1851 Rabel gelegt wurden, hatte man einen praktischen Anlaß, den Meeresboden abzuloten. Am meisten haben England und die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf diesem Gebiete geleistet, aber auch Deutschland ist durch die Weltumsegelung der Korvette „Gazelle“ unter dem Befehl des Freiherrn von Schleinig (1874/76), durch die Tiefsee-Expedition der „Baldivia“ unter der Leitung von Karl Chun (1898/99) und durch die Lotungsfahrt des Vermessungsschiffes „Planet“ unter dem Kapitanleutnant Lebahn (1906) hervorragend dabei tätig gewesen. Auch andere seefahrende Nationen haben sich an den Messungen beteiligt, und so konnte man sich denn allmählich ein genaueres Bild von der Tiefe und der Größe der Becken machen, die die Ozeane ausfüllen.

Als mittlere Meerestiefe nahm man bisher etwa 3500 m an. Die größten gemessenen Tiefen sind im Stillen Ozean 9780 m, im Atlantischen 8340 m, im Indischen Ozean 6459 m, im Südlichen Eismeer 5733 m, im Nördlichen Eismeer 3800 m. Eine Vorstellung von diesen Tiefen kann man sich machen, wenn man sieht, daß das tiefste Bergwerk der Erde nur 2133 m tief ist (Abb. 1), und daß die größte bisher von einem Flieger erreichte Höhe (10 518 m) nicht viel größer ist als die Tiefe des Weltmeeres (Abb. 2).

Sehr lehrreich sind die Berechnungen, die Prof. D. Krümmel angestellt hat: Wenn wir auf dem Lande die mehr als 4000 m hohen Gebirgs- und Plateauflächen zusammenrechnen, so erhalten wir etwa 1½ Millionen qkm, und über 5000 m hinaus erheben sich rund ½ Million qkm. Vom Meeresboden aber sind mehr als 4000 m tief volle 185 Millionen qkm, d. i. die runde Hälfte der ganzen Meeresfläche und mehr, als es überhaupt Landflächen auf der Erde gibt. Über 5000 m tief sind noch 72 Millionen (gleich fast dem halben Landgebiet) und mehr als 6000 m tief noch 5½ Millionen qkm (gleich dem europäischen Rußland).

Die Ozeane stellen also ungeheure Hohlräume in der Außenfläche der Erdruste dar, neben denen sich, wie Humboldt schon vor mehr als hundert Jahren aussprach, die Kontinente gleich großen Plateaus erheben. Alle Relief-formen der offenen Ozeane sind ins Flächenhafte

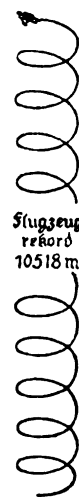


Abb. 2.
Die größte vom
Flugzeug bis
jetzt erreichte
Höhe ist nur we-
nig größer als
die Tiefe des
Weltmeeres.

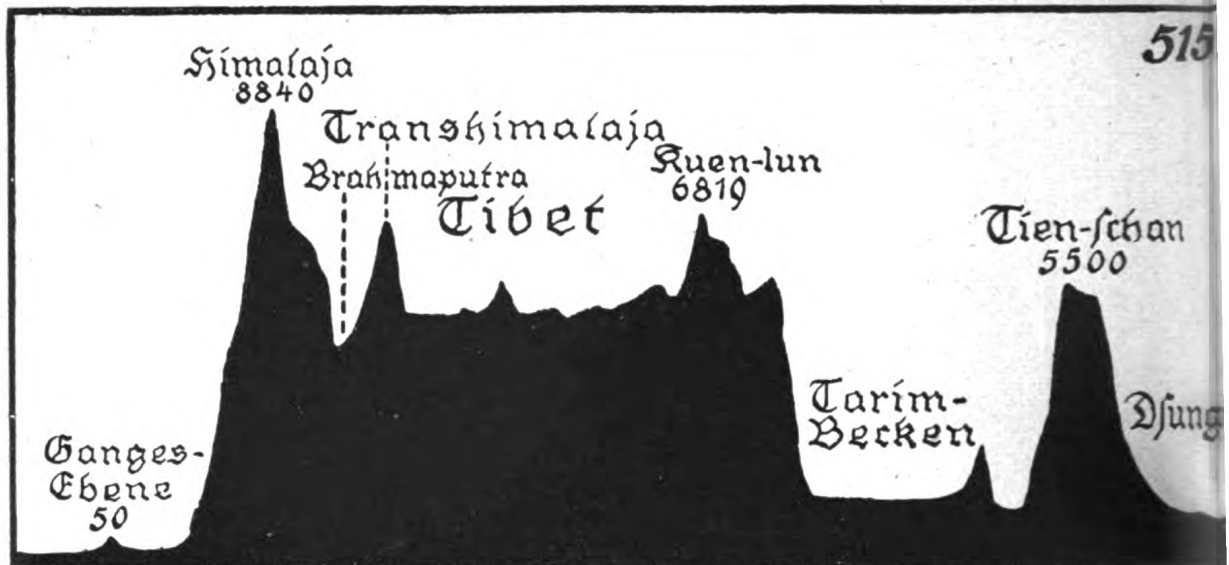


Abb. 3. Höhenprofil durch Asien auf

entfaltet; mehr als 8000 m tief liegen im Marianengraben noch 22–23 000 qkm, im Tongagraben 63 000 qkm, im Kermadecgraben 78 000 qkm (sämtlich im Stillen Ozean). Wie verschwindend klein ist dem gegenüber das Gebiet der Riesengipfel unserer höchsten Hochgebirge!

Bemerkenswert ist, daß die größten Tiefen dieselbe Größenordnung haben wie die größten Höhen auf dem Lande, d. h. etwas über 9000 m betragen. Diese größten Tiefen sind bisher stets in der Nähe der Küsten, nicht etwa mitten im

Ozean fern vom Lande festgestellt worden. Allerdings sind gewisse Gebiete im Indischen und Stillen Ozean noch nicht abgelotet, sodaß sich noch Überraschungen ergeben könnten.

Im allgemeinen nimmt man an, daß der Boden der offenen, inselreichen Ozeane als nahezu eben gelten darf. Es kommen jedoch Schwellen und Mulden vor, und zwar stets von großartiger Flächenausdehnung und mit sanften Böschungen ineinander übergehend. Ferner finden sich mitten in den Ebenen der Tiefsee hier und da ganz



Abb. 4. Die Karte vom Boden des Atlantischen Ozeans von Newport bis

0 km

Altaí
4542

areí

Sibirische Tiefebene

m 90. Grad östlicher Länge.

vereinzelte Erhebungen, meist von flach kegelförmiger Gestalt und, nach den vom Lot heraufgebrachten Gesteinsproben zu urteilen, vielfach vulkanischen Ursprungs. An ihren Gehängen gibt es steilere Böschungen (bis zu 35°), wie an vielen Landvulkanen, aber von diesen unterseeischen Lavakegeln kennt man nur etwa drei Duzend, davon die Mehrzahl im südlichen Stillen Ozean, westlich von den Samoainseln. Auch die tiefsten Stellen der ozeanischen Bodensflur, die an die Festlandsränder gerückten fogen.

Gräben, haben auf der Landseite steilere Böschungen, die jedoch selten $7-8^\circ$ übersteigen. In den Randgebieten der Ozeane, wo der Saum des Festlandes in seichten Nebenmeeren oder auf schmalen Bänken nur oberflächlich überflutet ist, im Bereiche der meist nicht mehr als 200 m tiefen Schelfe, hat das Bodenrelief stellenweise solche Formen erhalten, wie sie unter den Unebenheiten des Landes vorkommen.

Trotz den vielen Einzelangaben, die wir besaßen, fehlte es noch an genauen Karten des

Gibraltar 5150 km

Azoren

Spanische Küste

Felsen von Gibraltar

dringt die Tiefe nur bis zu 914 m.

Der versunkene
Großteil?

5850 m

Gibraltar, aufgenommen von dem amerikanischen Zerstörer „Stewart“.

Meeresbodens, aus denen man mit derselben Zuverlässigkeit wie bei Landarten hätte ersehen können, wie tief eine beliebige Stelle im Meere ist. Auch sonst blieben noch manche Fragen ungelöst, so die, was aus dem untergegangenen Erdteil im Atlantischen Ozean wurde, aus der Atlantis der Alten, der sagenhaften ungeheuern Insel, die von einigen Forschern wie Unger und Peer als Landmasse zwischen Europa und Amerika für die Tertiärzeit angenommen wird. Ferner suchte man eine Erklärung zu finden für Neros Loch im Stillen Ozean, von dem die Seefleute sagen, es habe keinen Grund.

Solange man freilich auf das Lot angewiesen war, konnte man nicht daran denken, soviel Messungen vorzunehmen, wie zur Herstellung einer genauen Karte notwendig wären. Es mußte erst ein neues, einfacheres Verfahren der Tiefenmessung gefunden werden.

Dies geschah während des Weltkriegs, wo man nach Mitteln suchen mußte, die Annäherung eines von der Oberfläche aus nicht sichtbaren Unterseebootes festzustellen. Man bestimmte nämlich aus aufgefangenen Schallwellen annähernd die Entfernung, aus der sie kamen. Der amerikanische Physiker Harvey C. Hayes von der Marine-Ingenieurschule der Vereinigten Staaten hat dann einen Schalltiefenbestimmer erfunden, durch den man nach seiner Behauptung in wenigen Minuten die Tiefe des Meeres genauer festlegen kann, als es bisher mit einem Lot in drei Stunden möglich war.

Dieser neue Tiefenbestimmer zieht also zur Berechnung der Meerestiefe die bekannte Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Schallwellen im Wasser heran. Vom Boden eines Schiffes wird ein Wellenstoß ausgesandt, der vom Meeresgrund zurückgeworfen wird und an der Sendestelle im Widerhall festgestellt werden kann. Die Zeit, die Schallwelle und Widerhall brauchen, ist bekannt, und dadurch wird die Meerestiefe genau bestimmt. So kann ein Schiff, das auf dem Meere kreuzt und viele solcher Schallwellen aussandt, auf seiner ganzen Fahrt eine genaue Karte des Meeresbodens zusammenstellen.

Das amerikanische Marineamt hat deshalb, überzeugt von der Wichtigkeit der Erfindung, ein Schiff der amerikanischen Kriegsflotte, den Zerstörer „Stewart“, zu einer Versuchsreise mit diesem neuen Tiefenloter vom Newporter Hafen auf Rhode Island nach Gibraltar ausgesandt. Die Meßvorrichtung hat bei dieser Reise glänzend gearbeitet. 900 Messungen wurden zwischen 16 und 5850 m vorgenommen, durchschnittlich 100 an einem Tag. Dicht bei der atlantischen Küste

in der Nähe von Newport ist das Meer etwa 5000 m tief. Dann bleibt es in dieser Tiefe, abgesehen von einigen Schwankungen, ziemlich gleichmäßig bis zu den Azoren. Dort steigen riesige Berge auf, deren gewaltige Spitzen über die Oberfläche herausragend die Azoren bilden. Ob hier der untergegangene Erdteil sich ausbreitet hat, ist natürlich noch eine offene Frage. Nach den Azoren steigt der Meeresgrund des Atlantischen Ozeans in größte Tiefen hinab, zu 5850 m, und dann wieder mit einigen starken Schwankungen zur europäischen Küste bei Gibraltar hinan (Abb. 4).

Da man mit den Ergebnissen der „Stewart“-Fahrt sehr zufrieden war, hat die amerikanische Marine zwei andere Zerstörer, „Hull“ und „Dorsey“, ausgesandt, die auf die gleiche Weise eine Karte vom Meeresboden des Stillen Ozeans aufnehmen sollen. Schon jetzt haben sie eine bisher unbekannte Bergkette 160 km südwestlich von San Diego in Kalifornien entdeckt.

Wenn der Stille Ozean seine Geheimnisse hergegeben haben wird, sollen andere Meere aufgenommen werden, bis man schließlich den Meeresboden genau so gut kennt, wie die Oberfläche des Landes.

Um einen Vergleich zwischen den Räumen der Weltmeere und den Massen der Erderhebungen zu erleichtern, geben wir hier als Gegenstück zu der Karte des Bodens des Atlantischen Ozeans das Höhenprofil durch Asien auf dem 90° ö. L. (Abb. 3). Dabei ist wohl zu beachten, daß Tibet das gewaltigste Hochland der Erde ist, dessen höchste Spitze, der Tschomo-lungma, 8840 m erreicht, während der andere Eckpfeiler, der Kuen-Lun, immerhin noch 6819 m hoch ist. Wie sehr die Schweizer Alpen dahinter zurückbleiben, kann man schon daraus ersehen, daß die Länge des ganzen Gebirgsknotens, vom Po bis zum Schwarzwald gemessen, kaum die Hälfte der Länge des Tibetischen Hochlands beträgt, und seine höchste Erhebung, der Mont Blanc, mit 4810 m nicht viel mehr als die Hälfte der höchsten Spitze der Himalaja-Gruppe erreicht.

Im Anschluß an diese Mitteilungen seien noch einige Angaben über das Meerwasser (nach Krümmel) wiedergegeben. Wie alle Flüssigkeiten, so ist auch das Meerwasser nur in geringem Maße zusammendrückbar. Da jedoch die ozeanischen Wassersäulen ein sehr beträchtliches Gewicht besitzen, werden die untersten Schichten doch merklich zusammengebrückt: Ist die Dichtigkeit an der Oberfläche 1,028, so steigt sie in 1000 m Tiefe auf 1,033, in 3000 m auf 1,042, in 5000 m auf 1,052, in den

größten Tiefen von fast 10 000 m auf 1,077. Die mittlere Dichtigkeit des ganzen Weltmeeres wird auf etwa 1,036 angenommen.

Wenn der Ozean plötzlich von seinem eigenen Druck befreit wäre, so würde er seinen Raum um 11 Millionen cbkm ausdehnen oder um 30 m Höhe steigen, wodurch alle Tiefländer überschwemmt würden.

Einen Vorteil bietet die wenn auch geringe Zusammendrückbarkeit des Seewassers für die Seetiere insofern, als die Geschwindigkeit der Schallwellen dadurch sehr beträchtlich wird. Man kann sie auf 1450 m in der Sekunde annehmen, d. h. $4\frac{1}{2}$ mal rascher als in der Luft. Deshalb sind alle Geräusche im Meere viel weiter hörbar, als in der Luft, und die beweglicheren Seetiere wissen darum geräuschvoll herannahenden Feinden sich früh zu entziehen. Die Fischer müssen also bei der Ausübung ihres Handwerks möglichst geräuschlos arbeiten. — Dem Seefahrer bietet die rasche und weite Fortpflanzung der bei Nebel von den Leuchtschiffen gegebenen unterseeischen Glodensignale ein geschätztes Hilfsmittel bei der Ansteuerung der Häfen: Glodensignale des Fehmarnbelt-Feuerschiffs (auf der deutschen Ostseeinsel Fehmarn gegenüber der Nordostspitze von Holstein) sind in den Weihnachtstagen 1907 bei ruhigem Wetter auf 50 km Entfernung noch deutlich gehört worden.

Die Durchsichtigkeit des Seewassers ist in den wärmeren und landfernen Teilen der Ozeane am größten. In der Sargassosee im Atlantischen Ozean (zwischen den Kanarischen und den Westindischen Inseln) erreichten weiße Scheiben 66,5 m Tiefe, ehe sie dem Auge verschwanden. Im östlichen Mittelmeer sind 40—45 m die Regel, 60 m das Höchstmaß der Sichttiefen, während in der Nordsee und Ostsee 20—22 m selten erreicht werden. Photographische Platten hat man allerdings in ungleich größere Tiefen versenkt und Belichtungs Spuren bis 600 m, in neuerer Zeit bis zu 900 m, verfolgen können. Taucherversuche ergeben, daß in unseren heimischen Meeren auch bei hochstehender Sonne in mehr als 25 m Tiefe unsere Augen wenig mehr erkennen. Als Sol im Mittelmeer vor der südfranzösischen Küste im Taucheranzuge am Meeresboden entlang ging, vermochte er einen Felsen nicht mehr als 7—8 m entfernt und blanke Gegenstände nicht weiter als 20—25 m zu erkennen; gewöhnlich mußte er aber schon mit der Hälfte zufrieden sein. Hieraus ergibt sich, daß die Seetiere auch in den oberen vom Tageslicht erhellten Schichten wie in einem Nebel leben. Die genaue Feststellung der Meerestiefen wird jedenfalls auch zur weiteren Erforschung des Tier- und Pflanzenlebens im Meere anregen.

Die Tuberkulose als Volks- und Gewerbekrankheit.

von Dr. med. Georg Wolff.

III.

Weitere Erscheinungen der Tuberkulose.

Zwar steht die Lungenschwindsucht wegen ihrer großen Verbreitung und ihrer Ansteckungsgefahr im Vordergrund der tuberkulösen Erkrankungen, doch bildet sie bei weitem nicht die ausschließliche Form der Tuberkulose des Menschen. Es gibt überhaupt nur wenige Organe des Menschen, die nicht tuberkulös angesteckt werden können. Die Knochen und Gelenke, die Lymphdrüsen und die Milz, die Leber, die Nieren, die Hirnhäute und das Gehirn selbst können Sitz einer tuberkulösen Erkrankung sein; der Tuberkelbazillus kann sich im Kehlkopf ansiedeln, durch Zerstörung der Kehlkopfknorpel Sprachstörungen verursachen, kann unter besonderen Umständen — namentlich bei Kindern

— den Darm angreifen und dadurch auch die Verdauung ungünstig beeinflussen.

Bevor wir auf einige dieser Formen der Tuberkulose eingehen, wollen wir die schnell verlaufende Miliartuberkulose unserer Übersicht anfügen. Miliun ist der lateinische Name für Hirsekorn; weil die allerersten Knötchen, die der Tuberkelbazillus an allen möglichen Organen entstehen läßt, nur die Größe eines Hirsekorns oder diese noch nicht einmal haben, hat Virchow die Bezeichnung „Miliartuberkulose“ eingeführt. Auch bei der gewöhnlichen Lungentuberkulose haben wir, meist in den unteren Lungenteilen, solche allerseinsten tuberkulösen Veränderungen, auch hier haben wir eine Miliartuberkulose, die allerdings einen mehr schleichenden Verlauf und einen mehr örtlichen Charakter hat. Die Ausbreitung hat sich im wesentlichen auf die Lungen beschränkt. Finden sich die Herdchen, die Tuberkel, auch in den übrigen Organen, in der Milz, Leber, den

¹ Vergl. auch Nozmoschhandweiser, 1923, S. 281 und 283 (Teil I und II).

Nieren, so spricht man von einer ausgebreiteten, verallgemeinerten oder generalisierten Miliartuberkulose; ist diese Form der Tuberkulose ganz plötzlich zum Ausbruch gekommen, wie es nicht so sehr selten vorkommt, so liegt eine akute (schnell verlaufende) Miliartuberkulose vor.

Es ist nun klar, daß für diese Allgemein-ausbreitung der Tuberkulose, die sonst die Lungen bevorzugt, ein besonderer Grund vorhanden sein muß; der Erreger der Krankheit, der Tuberkelbazillus, muß aus besonderem Anlaß eine so weite Verbreitung im menschlichen Körper gefunden haben. Das ist in der Tat bei jeder akuten Miliartuberkulose der Fall, wie wir jetzt auf Grund zahlreicher Sektionsbefunde mit Sicherheit anzugeben vermögen. Die Generalisierung der Krankheit, ihre Ausbreitung im ganzen Körper, kommt nur so zustande, daß von einem älteren tuberkulösen Herde aus, sehr oft von einer tuberkulös erweichten Lymphdrüse, ein Einbruch der Bazillen in die Blutbahn erfolgt. Dadurch überschwemmen die Schmarotzer das Blut, werden nun schnell in alle Organe getragen und siedeln sich in ihnen an. Die Ansteckung ist nun nicht mehr örtlich, nicht mehr auf die Lungen oder die Lymphdrüsen oder dergleichen beschränkt, sondern zu einer Allgemein-krankheit geworden. Deshalb verursacht sie stürmische Erscheinungen, wie andere rasch wirkende Infektionskrankheiten und ruft oft hohe Temperaturveränderungen, Puls-erhöhung, Kopfschmerzen und Bewußtseinsstörungen hervor. Die Krankheit hat keinen sehr ausgesprochenen Verlauf, sodaß sie nicht leicht zu erkennen ist. Der Tod erfolgt oft in kurzer Zeit durch die Allgemeinvergiftung des Körpers, durch die plötzliche Überschwemmung mit Tuberkelbazillen, die alle lebenswichtigen Organe (die Lungen, die Nieren, das Herz und sehr oft auch das Gehirn und seine Schutzhäute) überfallen.

Stehen die Erscheinungen beim Gehirn im Vordergrund der Krankheitsäußerungen, so haben wir als eine besondere Form der akuten Miliartuberkulose eine Hirnhautentzündung auf tuberkulöser Grundlage. Die Hirnerscheinungen sind so kennzeichnend und beherrschen das Krankheitsbild so sehr, daß dagegen alle andern Störungen zurücktreten. Die tuberkulöse Hirnhautentzündung ist nun namentlich im Kindesalter eine leider recht häufige Erscheinung, die kaum Aussicht auf Heilung hat. Da im Kindesalter die tuberkulösen Vorgänge mit Vorliebe in den Lymphdrüsen Fuß fassen, viel häufiger als in den Lungen selbst, so kann der Einbruch einer erweichten, tuberkulös ver-

änderten Drüse in ein benachbartes Blutgefäß sehr leicht erfolgen und die Generalisierung der Tuberkulose veranlassen.

Das Hauptkennzeichen aller Hirnhautentzündungen ist die damit verbundene Nackensteifigkeit, die zu dem Namen „Genickstarre“ geführt hat; denn auch die gewöhnliche, vielfach epidemisch auftretende Genickstarre ist eine Erkrankung der Hirnhäute, allerdings keine tuberkulöse, sondern durch einen andern Erreger, den Meningokokkus, hervorgerufen. Die Nackensteifigkeit, dann gewisse Reizerscheinungen im Gehirn, das durch den mit der Hirnhautentzündung einhergehenden Flüssigkeitsaustritt gedrückt und geschädigt wird, Pulsverlangsamung und anderes, auf das wir in diesem Zusammenhang nicht eingehen können, machen das Krankheitsbild so deutlich, daß in diesen Fällen ein Zweifel meist nicht besteht. Treten aber die Erscheinungen im Gehirn bei einer akuten Miliartuberkulose nicht in den Vordergrund, so ist es sehr schwer, die Krankheit richtig zu erkennen.

Sehen wir von den akuten Erscheinungen der immerhin seltenen Miliartuberkulose ab, so können die einzelnen Organe auch noch von mehr schleppend verlaufenden Prozessen tuberkulöser Natur befallen werden. Mit ihnen wollen wir uns kurz beschäftigen.

Die Knochen- und Gelenktuberkulose gehört vor allem hierher. Die Tuberkelbazillen werden mit dem Blute verschleppt, lassen sich zunächst im Knochenmark nieder und führen hier zur käsigen Einschmelzung des normalen Gewebes. Häufig ist z. B. die Tuberkulose der Wirbelsäule. Ein einzelner oder zwei aufeinander folgende Wirbelskörper werden durch die tuberkulöse Erkrankung zerstört und von dem Gewicht der übrigen zusammengedrückt. Nicht selten entsteht auf diese Weise eine Verkrümmung der Wirbelsäule, es kommt zu einem spitz hervorstehenden Buckel, während die mehr gleichmäßigen, runden Verbiegungen der Wirbelsäule meist auf Konto der englischen Krankheit zu setzen sind. Besonders häufig breitet sich die Tuberkulose in den Gelenkhöhlen aus und führt hier oft zu sehr schweren Veränderungen. Das Fuß-, Knie-, Hüftgelenk und noch viele Gelenke mehr können tuberkulös erkranken und in ihrer Bewegungsfähigkeit dadurch vollständig gehindert werden. Durch die tuberkulösen Wucherungen werden auch die Gelenke oftmals stark verdickt; sie werden meist spindelförmig aufgetrieben. Besonders häufig ist die tuberkulöse Hüftgelenkerkrankung, die meist zur völligen Versteifung des Hüftgelenkes führt. Die Gelenkspanne der

Beckenknochen und der darin sitzende Oberschenkelkopf erleiden unter dem Einfluß der tuberkulösen Entzündung hochgradige Veränderungen; nur durch die völlige Entfernung des erkrankten Gewebes kann der Chirurg hier die Bewegungsfähigkeit einigermaßen wiederherstellen. Neuerdings wurden durch die Strahlenbehandlung bei der Knochen- und Gelenktuberkulose bemerkenswerte Erfolge erzielt, insbesondere durch die Bestrahlung mit künstlicher oder natürlicher Höhensonne, aber auch durch die gewöhnliche Sonnenbestrahlung in der Ebene.

In den Harn- und Geschlechtsorganen kommen ebenfalls tuberkulöse Erkrankungen vor, meist ein Zeichen dafür, daß im ganzen Körper des betreffenden Menschen der Tuberkelbazillus hochgradige Veränderungen angerichtet hat. So kann die Niere durch die Erkrankung stark in Mitleidenschaft gezogen sein, es können sich in ihr, wie in der Lunge, große Erweichungsherde finden; auch der von der Niere abgehende Harnleiter und noch häufiger die Harnblase sind dann tuberkulös verändert. Nicht selten sind beim Manne die Hoden und noch häufiger die Nebenhoden Sitz einer tuberkulösen Erkrankung, seltener sind beim Weibe die Geschlechtsorgane (Eierstöcke, Eileiter, Gebärmutter) tuberkulös verändert.

Häufiger ist der Darmkanal, hauptsächlich der Dünndarm, Sitz tuberkulöser Veränderungen, die nicht selten einen sehr hohen Grad annehmen können. Die Darmtuberkulose ist bei Erwachsenen meist Begleiterscheinung einer ausgedehnten Lungentuberkulose und wahrscheinlich dadurch entstanden, daß der zahllose Tuberkelbazillen enthaltende Auswurf von den Kranken verschluckt wird. Im Magen selbst können sich die Tuberkelbazillen nicht ansiedeln; wenigstens ist ein tuberkulöses Magengeschwür bis heute wohl kaum beobachtet worden. Wahrscheinlich hindert die Salzsäure, die von den Drüsen der Magenschleimhaut reichlich gebildet wird, die Tuberkelbazillen am Wachstum. In der Darmschleimhaut hingegen erzeugen die Bazillen hochgradige Veränderungen, zunächst tuberkulöse Wucherungen, die später zerfallen und große Geschwüre hinterlassen. Besonders häufig ist die Darmtuberkulose im Kindesalter, und sie wird deshalb von vielen auf den Genuß tuberkelbazillenhaltiger Milch oder anderer Nahrung- und Genußmittel zurückgeführt. Es muß nach dem heutigen Stande der Tuberkuloseforschung zwar zugegeben werden, daß der in der Kuhmilch enthaltene Pforttuberkelbazillus im menschlichen Darmkanal eine Tuberkulose ver-

anlassen kann; viel häufiger ist aber auch hier der eigentliche menschliche Tuberkelbazillus an der Erkrankung schuld.

Vom Darm aus wandern die Tuberkelbazillen durch die zahlreichen Lymphgefäße, die von hier ihren Anfang nehmen, in die Lymphdrüsen des Gefäßes, des fettreichen Gewebes, an dem der Darm in der Bauchhöhle befestigt ist. Die Lymphdrüsen haben die Aufgabe, Schädlichkeiten des Körpers abzufangen, sie bilden gewissermaßen auch für die Bakterien ein undurchlässiges Filter. Darum werden sie selbst in vielen Fällen durch die schädigenden Bakterien angegriffen, entzündlich verändert und vergrößert. Wie die Lymphdrüsen des Gefäßes, die zum Darmbezirk gehören, werden auch die Lymphdrüsen der Brusthöhle, die am Eingang der Lungenpforte liegen, durch die Tuberkelbazillen angegriffen, vergrößert und oft auch erweicht. Auch das ist besonders im Kindesalter der Fall. — In dieses Krankheitsbild gehört auch die sogenannte Skrofulose, die man heute allgemein als eine Form der Tuberkulose, vorwiegend der Lymphdrüsentuberkulose, auffaßt. Skrofulöse Kinder, die oft auch einen borkigen Ausschlag im Gesicht haben, namentlich um Mund, Nase, Ohr herum, haben immer auch große Lymphdrüsen, die man unter dem Kieferwinkel meist deutlich fühlen kann. Auch hier bilden die Lymphdrüsen, wie übrigens noch bei vielen andern durch Bakterien verursachten Erkrankungen, eine Schutzvorrichtung, einen Filterapparat, indem sie die Bazillen am weiteren Vordringen hindern.

Wir wollen zum Schluß nicht verfehlen, auf eine eigenartige Form der Tuberkulose zu verweisen, auf den Lupus. Durch genaue mikroskopische und bakteriologische Untersuchungen ist die tuberkulöse Natur dieser Hauterkrankung, die oft zu abscheulichen Entstellungen, namentlich des Gesichtes, führt, sichergestellt. Im Lupusgewebe sind die Tuberkelbazillen nachgewiesen, außerdem ist man imstande, durch Verimpfung von Lupusgewebe im geeigneten Versuchstier (Meerschweinchen) eine typische Tuberkulose hervorzurufen. Durch Röntgen- und Radiumbestrahlung und durch Finsenlicht hat man in neuerer Zeit auch in der Lupusbehandlung bemerkenswerte Erfolge erzielt.

IV.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der Tuberkulose.

Durch umfassende und verwickelte bakteriologische Untersuchungen ist festgestellt, daß in

erster Linie der tuberkulös erkrankte Mensch den Ausgangspunkt neuer Ansteckungen bildet; darauf muß bei der vorbeugenden Behandlung der Tuberkulose vor allem Bedacht genommen werden. Ansteckend ist natürlich vorwiegend der Mensch, der die Tuberkelbazillen ausstüßt, also der Lungenkranke. Eine Knochen- oder Nierentuberkulose wird zu einer Übertragung auf andere Menschen nur selten Gelegenheit bieten, da die Tuberkelbazillen von diesen Organen nicht so leicht ans Licht der Welt zu kommen vermögen. Der Auswurf der hustenden Lungenkranken, der Tausende sehr widerstandsfähiger Bazillen birgt, muß vor allem sachgemäß beseitigt werden.

Man hat oftmals eine völlige Absperrung der Lungenkranken, die nachgewiesenermaßen Tuberkelbazillen ausstüßen, gefordert, eine Meldepflicht der tuberkulös Angesteckten verlangt, wie es bei anderen Ansteckungskrankheiten, etwa der Diphtherie, dem Typhus, der Cholera usw., der Fall ist. Diese Forderung ist gewiß, wenn man der Krankheit von Grund auf zu Leibe gehen will, berechtigt, ist aber aus vielen Gründen nicht leicht durchführbar. Mit Recht sagt ein bedeutender Kliniker dazu: „Wollte man alle Tuberkulösen, vielleicht nur alle, die nachgewiesenermaßen Bazillen ausstüßen, von der menschlichen Gesellschaft ausschließen, so könnte es leicht zu einem Kriege zwischen Tuberkulösen und Gesunden kommen. Und da wäre es zweifelhaft, wer von beiden als Sieger aus dem Kampfe hervorgeht.“ So ungeheuer verbreitet ist die Tuberkulose, die eine Volkskrankheit im wahrsten Sinne darstellt.

Glücklicherweise heilt die Krankheit in den meisten Fällen von selbst aus. Die Leichenöffnungen der an den verschiedenartigsten Krankheiten verstorbenen Menschen zeigen, daß zahllose Lungen zwar einmal eine tuberkulöse Ansteckung durchgemacht, daß sie aber davon keine ernsthaften Störungen zurückbehalten haben. Nur die verschleppten und vernachlässigten Fälle nehmen gewöhnlich einen schlimmen Ausgang.

Wir können eine völlige Absperrung der Tuberkulösen kaum vornehmen; dazu bilden sie einen viel zu großen Teil unserer Bevölkerung. Solche Schwerverranke aber, die eine wirkliche Gefahr durch die unaufhörliche Verstreung ihres bazillenhaltigen Auswurfs für ihre Mitmenschen bilden, sind an sich arbeitsunfähig und sollten allerdings, wie es vielfach auch geschieht, in Kranken- und Erholungsanstalten gehalten werden, in denen sie andere Patienten nicht anstecken können. Allen den zahllosen

Menschen, die einen leichten Katarrh der Lungenspitzen haben, der gerade sehr oft tuberkulös ist, muß es hingegen zur Pflicht gemacht werden, das Anhusten ihrer Mitmenschen zu unterlassen, ihren Auswurf nicht auszuspuhen, sondern zu sammeln und am besten durch Desinfektionsflüssigkeiten unschädlich zu machen. Vor allem darf in geschlossenen Räumen der Auswurf nicht auf den Fußboden gespuht werden; denn gerade damit ist eine große Ansteckungsgefahr gegeben. Der schleimige Auswurf trocknet binnen kurzem ein und gelangt mit dem Staub in die Wohnungsluft; die Tuberkelbazillen halten sich hier viele Monate lang am Leben, sie vertragen das Austrocknen sehr gut und können in dem verstäubten Sputum (Auswurf) leicht von anderen Menschen eingeatmet werden. Ganz besonders sind Kinder, die an der Erde spielen und die beschmierten Finger gewohnheitsmäßig in den Mund stecken, der Ansteckungsgefahr ausgesetzt; dies um so mehr, je weniger sie von den Eltern zur Reinlichkeit erzogen sind.

Genaue bakteriologische Untersuchungen durch den Hygieniker Flüggé und seine Schule haben sodann ergeben, daß die feinen Tröpfchen, die der Lungenkranke beim Husten verstreut, oft von zahlreichen Tuberkelbazillen erfüllt sind. Man hat bis zu 20 000 Tuberkelbazillen innerhalb einer halben Stunde aus den Hustentröpfchen eines an Lungentuberkulose erkrankten Menschen nachweisen können. Daß also jemand, der sich dauernd in der Nähe eines stark hustenden Lungenkranken aufhält, auf diese Weise schnell angesteckt werden kann, ist verständlich genug. Deshalb finden wir so oft die Tuberkulose in einer und derselben Familie gehäuft, weil die Familienmitglieder oft aus Armut und Uneinlichkeit, zuweilen auch aus falsch angebrachter Teilnahme in unmittelbarer Berührung mit dem bazillenhustenden Kranken bleiben. Ein gelegentliches oder vorübergehendes Zusammenbleiben mit Lungenkranken führt hingegen beim Gesunden kaum je zu einer wirklichen Erkrankung, weil sich der Körper durch seine Abwehrvorrichtungen dagegen zu schützen vermag. Sonst müßten Ärzte und Krankenschwestern sämtlich tuberkulös werden. Immerhin ist aber etwas mehr Vorsicht besser als zu wenig.

Überblicken wir die Vorbeugungsmaßnahmen, die man auf Grund der heutigen Kenntnisse von der Übertragbarkeit der Tuberkulose als angebracht erachten muß, so gehen wir nicht fehl, wenn wir die einfachen Forderungen der Sauberkeit und Hygiene im nahen Zusammenleben der Fami-

lienmitglieder an die Spitze stellen. So sollte es keiner besonderen Erwähnung bedürfen, daß ein Tuberkulöser nicht dasselbe Taschentuch benutzen darf wie ein anderes, nicht erkranktes Familienmitglied, daß eine tuberkulöse Mutter nicht mit ihrem Kinde zusammen schlafen darf, daß auch das Küssen eine recht unhygienische Gepflogenheit ist. Wie oft wird trotzdem gegen diese einfachsten Forderungen der Hygiene verstoßen! Freilich hat die soziale Lage, die Armut, die Unzulänglichkeit der Wohnung hier ihre Hand oft im Spiele. Wenn keine menschenwürdigen, leicht zu durchlüftenden Wohnräume zur Verfügung stehen, die jedem Familienmitglied hinreichend Atemungsluft, ein eigenes Bett usw. gewähren, so können alle Fürsorgebestrebungen, alle Heilstättenbehandlungen, die die Erkrankten doch nur kurze Zeit ihrem Lebenskreis entrücken und den anderen gefährdeten, aber noch gesunden Familienmitgliedern überhaupt keinen Schutz gewähren, nur wenig nützen. Darum ist es durchaus richtig, wenn auch von ärztlicher Seite mehr und mehr auf die sozialen Begleitumstände, auf den Zusammenhang zwischen Tuberkulose und sozialer Lage hingewiesen wird. In letzter Linie freilich ist der Tuberkelbazillus allein die Ursache der Tuberkulose; seine Ansiedlung und Vermehrung im Körper des Menschen wird aber erst durch mancherlei andere Begleitumstände ermöglicht, die bei der Verbreitung der Tuberkulose eine große Rolle spielen. Das können wir am besten daraus ersehen, daß manche Berufsarten von ihr ganz besonders heimgesucht werden. Alle Menschen, die fortgesetzt Staub einatmen müssen, die Maurer, Steinhauer, Töpfer und Porzellanarbeiter, zahlreiche Metallarbeiter, Schleifer, Tabakarbeiter und viele andere, erkranken ganz besonders häufig an Lungentuberkulose. Nur deshalb, weil ihre Atemungsorgane schon an und für sich einer dauernden Schädigung ausgesetzt sind und dadurch für eine Ansteckung empfänglicher werden als Lungen unter natürlichen Lebensbedingungen. Ganz besonders sind diese Menschen der Tuberkulose ausgesetzt, wenn sie noch außerdem mit daran erkrankten Menschen, etwa in ihrer Familie, dauernd in Berührung sind. Darum sollten alle, bei denen auch nur der geringste Verdacht einer tuberkulösen Ansteckung der Lungen besteht, keinen solchen Beruf wählen; sie müssen vorbeugen und möglichst jede Staubeinatmung vermeiden, also lieber Landarbeit, Gartenarbeit usw. verrichten!

Husten, der sich über längere Zeit hinzieht, vermehrter Auswurf, häufige Nachtschweiß auch bei kühler Witterung, leichte Ermüdbarkeit und Mattigkeit ohne besonderen Grund sind nicht selten die Anfangsäußerungen einer tuberkulösen Erkrankung; auch zunehmende Abmagerung in einem Alter, in dem der Mensch im allgemeinen noch zunehmen soll, ist nicht selten darauf zurückzuführen. Gerade in diesem Anfangszustand ist die Krankheit fast noch stets zu heilen, vorausgesetzt, daß die ursächliche Schädigung, etwa das Zusammenleben mit Schwertuberkulösen, die dauernde Staubeinatmung, die Unterernährung, die im Kriege eine so furchtbare Rolle gespielt hat, von Grund auf entfernt wird.

Ist die Gefahr einer tuberkulösen Ansteckung durch die Milch und ihre Verarbeitungserzeugnisse auch nur gering, so ist doch eine selbstverständliche Forderung der Hygiene, daß verlässliche Kühe, die an einer Eutertuberkulose erkrankt sind, als Nahrungsquelle des Menschen nicht Verwendung finden dürfen. Ist die Übertragbarkeit der Rindertuberkulose auf den menschlichen Säugling erwiesen, so dürfen Milcherzeugnisse tuberkulöser Rinder keinesfalls als Nahrungsmittel benutzt werden. Zwar hat sich die Bekämpfung der Tuberkulose in der Hauptsache auf die Behandlung und Erziehung der menschlichen Bazillenverbreiter zu erstrecken; es darf aber auch die Ansteckungsgefahr durch verlässliche Kühe oder deren Erzeugnisse nicht unbeachtet bleiben.

Neuerdings hat man in mehreren Ländern eine Meldepflicht der schwerkranken Tuberkulösen eingeführt und ein dementsprechendes Gesetz auch im Deutschen Reich vorberichtet. Man wird abwarten müssen, wie diese Neuerung der Seuchengesetzgebung aufgenommen wird; man wird sich jedenfalls darüber im klaren sein müssen, daß mit Meldezwang und Abtrennung nicht nur die Fürsorge für den Erkrankten, sondern auch für die übrigen Familienmitglieder verbunden sein muß, denen nicht selten der Ernährer genommen wird. Die Frage einer wirksamen Tuberkulosebekämpfung auf gesetzlicher Grundlage wird damit im wesentlichen zu einer sozial-politischen, die von der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Staates abhängig ist. Alles in allem bleibt die Bekämpfung der Tuberkulose eine der wichtigsten Aufgaben, mit denen sich die Gesundheitspflege im Interesse des einzelnen wie der ganzen Gesellschaft zu beschäftigen hat.

Die versteinerten Seeigel Norddeutschlands und ihre mythologische Bedeutung.

von H. Philippsen.

Nach den Belemniten sind die Seeigel die häufigsten Versteinerungen in dem Geschiebe des norddeutschen Diluviums. Es kommen besonders drei Arten (Abb. 1) vor: *Ananchytes ovata* als die größte, eine kleinere, meistens etwas schief gedrückte, *Ananchytes sulcata*, und eine kleine, mehr spitze Art, *Echinoconus Roemeri*

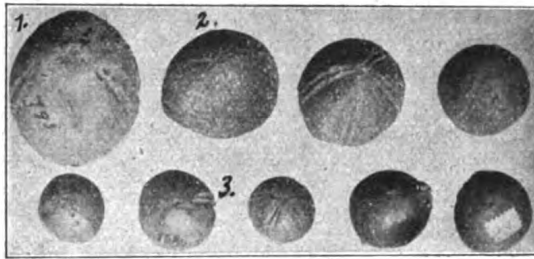


Abb. 1. Versteinerte Seeigel.
1. *Ananchytes ovata*, 2. *Ananchytes sulcata* und 3. *Galerites vulgaris*, gefunden zwischen den Schalen eines Abfallhaufens auf Föhr. Originale im Friesen-Museum in Wbt a. Föhr.

oder *Galerites vulgaris*. Alle stammen aus der oberjenseonischen Kreide, sind aus den Kreideablagerungen des Nordens mit dem Eis der Eiszeiten nach Norddeutschland gekommen und gehören alle zu den unregelmäßigen Seeiegeln, wenn auch recht schöne Exemplare der ersten und letzten Art von oben gesehen vielfach einen fast regelmäßigen Bau haben. Besonders schön erhalten sind meistens die Platten, aus denen die Ambulakralfüßchen ragten. Die meisten Versteinerungen im Geschiebe sind in Form von Steinkernen enthalten; in den Kreideablagerungen von Rügen und von Lägerdorf bei Sphoe aber findet man auch wundervolle Exemplare mit vollständig erhaltenen Platten. Der Geologe ist sich über die Echiniden (Seeigel) nicht im Zweifel, aber seine Ansichten decken sich nicht mit den volkstümlichen; haben doch die versteinerten Seeigel in der Mythologie und Volksfrage des Nordens eine wichtige Bedeutung, namentlich was die Arten *Ananchytes ovata* und *Echinoconus Roemeri* anbelangt.

Im Volke kennt man diese Versteinerungen als Donnersteine oder Riesenknöpfe und bringt sie mit dem Donnergott Thor in Verbindung. Es heißt, daß, fuhr er in seinem Wagen durch die Luft und schwang seinen Hammer, die Funken sprühten, die Blitze flogen, und, wo sie

trafen, nachher ein Donner- oder Gewitterstein gefunden wurde. Kam ein solcher Stein vom mächtigen Donnergott, so war er dem Volke heilig; man nahm ihn mit und bewahrte ihn auf. Der Stein schützte gegen Blitzgefahr und Feuerbrunst, und noch jetzt findet man in vielen Häusern auf einem Brett über der Tür einen solchen Stein liegen, und wenn selbst die Leute längst nicht mehr an die alte heidnische Sage glauben, sie oft gar nicht einmal kennen, so handeln sie doch treu nach der alten Überlieferung, und mancher Stein mag so Zeuge von Glück und Unglück vieler Menschenalter gewesen sein. Aber man ging noch weiter. Man trug den gefundenen Stein bei sich, er schützte nicht nur gegen Blitz und Feuer, sondern als Götterstein brachte er auch Glück. Glücksteine nannte man ihn. Ich besitze verschiedene Glücksteine, die nur mit Mühe von ihren alten Besitzern zu erlangen waren und die, trotz ihrer Härte, vom langen Tragen ganz glänzend geworden sind.

Die größte Bedeutung hatten aber diese Steine jedenfalls in vorgeschichtlicher Zeit, wie aus den Begräbnisurnen verschiedener Vorzeitstufen hervorgeht. In den Muschelschichten von alten Abfallhaufen der Insel Föhr, sowie auf alten Dielen von ehemaligen Wohnplätzen aus der Zeit vor Christi Geburt bis weit nach der Völkerwanderung konnte ich solche Donnersteine oder Glücksteine sammeln.

Mit der Einführung des Christentums, also mit Anbruch der geschichtlichen Zeit, die hier im



Abb. 2. Bernsteinfiguren von einem Brettspiel, gefunden in einer Urne aus der Wikingerzeit bei Goting a. Föhr, den versteinerten Seeiegeln nachgebildet. Originale im Friesenmuseum in Wbt a. Föhr.

Norden erst um das Jahr 1000 zu setzen ist, nahm die Verehrung dieser Steine nicht ab, wenn auch deren Nachbildungen der christlichen Kultur Rechnung trugen; denn statt des fünfstrahligen Sterns wandte man jetzt mehr das Kreuz, das Zeichen des Christentums, an. So fand ich in einer Begräbnisurne bei Goting auf

Föhr aus dieser Zeit eine Anzahl Bernsteinknöpfe (Abb. 2) von einem Brettspiel, die alle die Form der Donnersteine hatten; der König aber trug oben in Kertschnitt ein Kreuz und unten eine Drachenfigur, was man sinnbildlich vielleicht als Sieg des Christentums über das Heidentum deuten kann. Eine besonders wichtige Bedeutung erlangten die Nachbildungen aber zu der Zeit des finsternen Hexenaberglaubens im Mittelalter. Eine alte friesische Sage aus jener Zeit berichtet, daß man eine Heze nur mit einem silbernen Knopf schießen konnte, da eine gewöhnliche Bleikugel stets zurücksiegen und den Schützen selbst treffen würde. Diese eigenartige Sage wird erst verständlich, wenn man die alten Silberknöpfe der friesischen Frauentrachten (Abb. 3) kennt, die genau die Form eines Seeigels hatten, aber mit einem Kreuz verziert waren. Hier sollte also das christliche Kreuz Schutz und Waffe gegen die Hexen, die Verbündeten des Teufels, geben.

Solche Knöpfe schützten natürlich anderseits die Trägerin gegen jeden bösen Einfluß besser als irgendeine andere Waffe. Die alte Form der Knöpfe behielt man so lange bei, als jener Aberglaube noch heimlich im Herzen Raum fand; erst die neueste Zeit hat damit ausgeräumt.

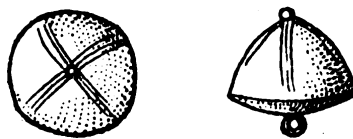


Abb. 3. Silberknopf der altfriesischen Tracht, von oben und von der Seite gesehen, Form und Zeichnung einem versteinerten Seeigel nachgebildet.

Die Bezeichnung Riesenknöpfe stammt anscheinend aus dem Dänischen und ist erklärlich, da Tor zu den Riesen gehörte; in Norddeutschland ist der Name wenig gebräuchlich und steht mit Volksfitten und Sagen nicht im Zusammenhang.

Kosmos vor fünftausend Jahren.

von Dr. Heinrich Hein.

Nicht vom Kosmos im Sinne von Welt soll hier die Rede sein, vielmehr nur vom Wort Kosmos. Es ist ein anspruchsvoller, ein vielversprechender Titel, den die Zeitschrift trägt. Bedeutet das Wort Kosmos im Griechischen doch u. a. Einteilung, Ordnung, Ordner, Regel, militärische Ordnung, Mannszucht, Bauart, Bierat, Gewänder, Schmuck, Waffen — Bier, Glanz, Lob, Ehre, Ehrerbietung — Weltordnung, Welt, Sternhimmel. Für diese Zeitschrift kommt natürlich nur der Sinn des Weltalls oder Weltganzen in Betracht; und daß sie der Verpflichtung, die ein so umfassender Titel auferlegt, nachgekommen ist, beweisen wohl zur Genüge die große Verbreitung, die Anzahl ihrer treuen Leser und das Lob, das man überall über sie vernehmen kann. Da dürfte es vielleicht dem Leser nicht mißfallen, ein wenig aus der Geschichte des Wortes kosmos zu vernehmen, zumal diese bis an die Zeiten der ausgehenden Steinzeit, bis an den Anfang des Metallalters und damit bis an die Schwelle der neueren Kultur zurückreicht.

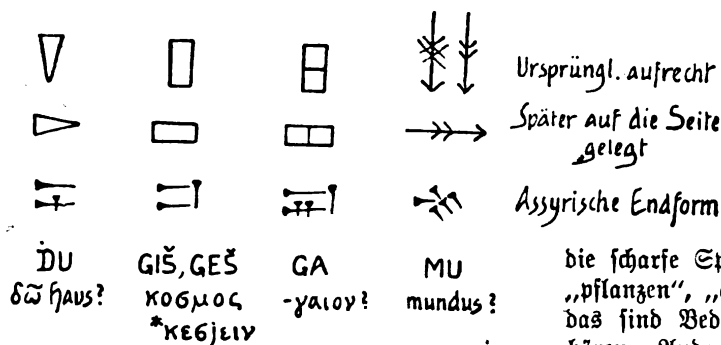
Zwar bislang war das Wort nur aus dem Griechischen bekannt. In den verwandten Sprachen des indogermanischen Sprachstammes fand sich nichts recht Entsprechendes. Man dachte an Verwandtschaft mit dem Sanskritwort çamsati (er lobt), man hat an das lateinische censeo (ich

schätze) gedacht. Daß das indische Wort ein m, das lateinische ein n enthält, sowie der Unterschied der Vokale, das hindert die Verwandtschaft nicht. Wohl aber ist es auffällig, daß von der umfassenden Bedeutung des griechischen Wortes so sehr wenig beim indischen und lateinischen zu bemerken ist. Auch innerhalb der griechischen Sprache selbst findet sich kein recht dazu passendes Wort. Einer der Sprachforscher vermutet, daß „Einteilung“ die Grundbedeutung von kosmos gewesen sei. Dann ließe sich Verwandtschaft mit dem Zeitwort kei-ein (spalten) annehmen, denn es liegen gute Gründe vor, daß dieses aus einem Urworte kesj-ein durch Abschleifung der Aussprache entstanden sei (kestos, davon abgeleitet, bedeutet „besteht“ o. ä.!).

Der Mangel eines verwandten Wortes aus anderen Sprachen dürfte behoben sein, nachdem sich in der Sprache der Sumerer — die 3000 Jahre vor Christo eine beachtenswerte Kultur in Mesopotamien schufen, die die Erfinder der Keilschrift und die Väter der Astronomie und Astrologie sind — eine große Menge von Worten indogermanischer Abstammung gefunden hat. Darunter ist auch eins, das gerade im Umfassenden seiner Bedeutung dem griechischen kosmos entspricht. Es bezeichnet nämlich: Mann, Herr, Baum, Holz, Organ, Feuer, Himmel, Sonne, Gott und findet sich als Beiwort bei

allen Bezeichnungen von Geräten und Gegenständen technischer Art, besonders solcher, die aus Holz hergestellt sind. Dies Wort entspricht aber auch lautlich dem griechischen: *gis* oder *ges* heißt es. Da das Sumerische häufig ein *g* zeigt, wo im Griechischen ein *k* steht, so ist die Gleichsetzung von *g* und *k* nicht sehr bedenklich. Daß der Vokalunterschied nicht von Belang ist, lehrt schon der Versuch, *kosmos* mit *gamsati* und *censeo* zusammenzustellen. Endlich sind *š* (sch?) und *s* nahe verwandte Laute. Man bemerkt aber sofort, daß *ges* besonders gut zu **kesj*-ein — dem oben vermuteten Wurzelworte — passen würde. Von dessen Bedeutung (= spalten) gelangt man zu Einteilung, Ordnung, und durch Weiterentwicklung des Begriffes zu allem, was sich durch Ordnung u. ä. auszeichnet.

Nun aber gewährt die Betrachtung der alt-




Ursprünge des Begriffes Kosmos im Schriftbild.

sumerischen Schrift noch eine weitere Bestätigung dieser Gedankengänge. Diese Schrift gehört mit zu dem Interessantesten, denn wir können hier die Entwicklung von der beinahe noch ursprünglichen Bilderschrift bis zu der stark abgeschliffenen und in ihrer Weise recht brauchbaren Keilschrift durch zwei Jahrtausende verfolgen und erhalten zugleich in den ursprünglichsten Zeichen sozusagen eine große Anzahl von Abbildungen — wirklichen bildlichen Darstellungen — der Kulturverhältnisse aus der Übergangszeit der Menschheit vom Steinwerkzeug zum Metall. Die Bilderschrift kann ja eigentlich nur Konkretes, also körperliche, greifbare Gegenstände darstellen. Abstrakte Begriffe — z. B. Hunger, Furcht, Ordnung — lassen sich höchstens sinnbildlich, d. h. indem man Bildern einen „Sinn“ unterlegt, darstellen. Wie der einfache Mensch sich da hilft, dazu liefert die sumerische Urschrift schöne Beispiele. So ist das Urbild für *ges* ein einfaches Rechteck □. Das wird von allen Erklärern als Abbildung

eines Balkens oder Holzstückes aufgefaßt. Es gibt noch ein anderes Bild eines Holzstückes im Sumerischen, ein Dreieck ▽. Es wird von den verschiedenen Erklärern als Pflock oder Keil oder als keilartig zugespitztes Holzstück aufgefaßt. Aber auf dieses Bild ist nicht der Sinn der Ordnung oder Harmonie übertragen worden, wie auf das andere.

Wie ließe sich das wohl erklären? Mir scheint folgendermaßen: Man muß sich die Herstellung, die Entstehung der betreffenden Holzstücke vergegenwärtigen und berücksichtigen, welche Werkzeuge dabei in Betracht kamen. Eine Säge oder gar ein Hobel war am Ende der Steinzeit, bei Beginn der Bronzezeit für allgemeinere Arbeiten ausgeschlossen (man kennt zwar Feuersteinsägen, die aber nur für ganz kleine Holzarbeit in Frage kommen konnten). Das Hauptwerkzeug war das Beil. Wird ein Baum mit dem Beil gefällt, so werden die Splitter wie auch das Ende des abgehauenen Stammes keilförmig. Das spitze Dreieck war also wohl ein geeignetes Ausdrucksmittel für Keil, Pflock und weiterhin für „arbeiten“, vor allem bei Zimmermannsarbeit, daher auch für „machen“, „bauen“;

die scharfe Spitze erlaubte solche Pfähle einzupflanzen, aufzustellen, hochzurichten. All das sind Bedeutungen, die dem Zeichen zugehören. Anders der rechteckige Holzpflock. Er entsteht erst aus dem gefällten Stamm, wenn die keilförmige Spitze sorgfältig abgehakt wird. Mit der Säge ist leicht ein glatter Abschnitt an einem Stammstück erzielt; man versuche aber einmal mit dem Beil dasselbe zu erreichen! Daß dazu Arbeit gehört, daß das eine merkwürdige Kunst erfordert, sieht man ohne weiteres ein. Und so ist es nicht verwunderlich, wenn der rechteckig zugehauene Pflock als Sinnbild für das Kunstgerechte, das Ordentliche gewählt wurde.

Als Weiterbildung des Zeichens möchte ich mit Delitzsch das Zeichen  *ga* betrachten. Es bedeutet Haus (vgl. vielleicht das griechische Wort *ana-gaion* Übergemach dazu) und wird von den Erklärern als Bild eines Hauses betrachtet. Dabei macht aber die Erklärung des Mittelstriches Schwierigkeiten. Ich möchte es einfach für zwei aufeinandergelegte, rechteckig behauene Klöße halten, als Andeutung, daß ein Haus aus behauenen Balken zusammengeleget werden muß.

Bemerkenswert ist, daß die Lateiner ein ähnlich umfassendes Wort besaßen: *mundus*, das

3. B. Menschen, Unterwelt, Erde, Himmel, Welt — Geräte (bes. Zierat, Schmuck) — dazu sauber, rein, zierlich u. ä. bedeuten kann. Auch dieses Wort scheint im Sumerischen im Worte mu sein Gegenstück zu haben, denn dieses mu kann im Sumerischen das giš, geš fast in allen seinen Bedeutungen vertreten. Das älteste Bild erscheint als Pfeil mit der Spitze nach unten und mit schrägen Querstrichen über die Mitte. Einen Pfeil mit der Spitze nach unten darzustellen, ist etwas eigentümlich. Ich möchte die einen Winkel bildenden Striche der Spitze für Andeutung einer Grube im Erdboden halten, in die ein

Pfahl eingesezt ist. Die Schrägstriche querüber deuten vielleicht die Weilhiebe an, durch die der Pfahl rundherum bearbeitet ist. So wäre auch hier ein Sinnbild der sorgsamten Bearbeitung, aus dem sich dieselben Bedeutungen wie bei giš, geš erklären ließen.

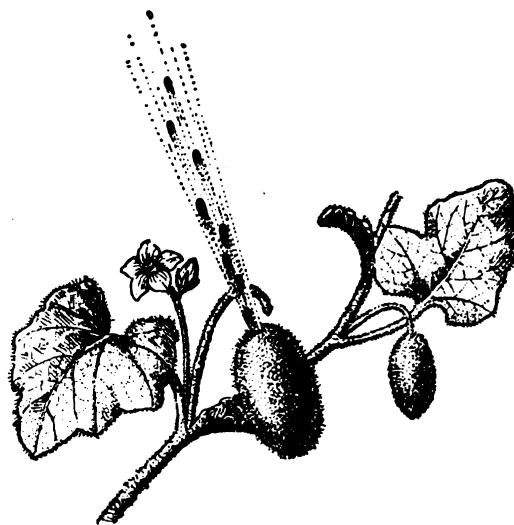
Eine vollständige Sicherheit, daß die Vorgänge bei der Entwicklung der Bedeutung eines Wortes und bei der Erfindung der Schrift so gewesen sind, wie oben ausgeführt, läßt sich freilich nicht geben. Aber es genügt, wenn der Leser die an das Wort Kosmos angeknüpften Betrachtungen einigermaßen annehmbar findet.

Vermischtes.

Eine Winterfliege (*Pollenia vagabunda*). Mein Bohnisj liegt 400 Meter über Normal-Null in der Südröhre nahe bei Bad Brückenau. Nachdem die in Masse auftretenden Stubenfliegen abgestorben und völlig verschwunden waren, zeigten sich in den höher gelegenen Zimmern vom Spätherbst an bis zum erwachenden Frühling in Masse Fliegen ungewöhnlicher Art. Diese Fliegen waren zunächst größer, sahen äußerlich rauh aus, flogen nicht wie unsere Stubenfliegen im Zimmer umher, sondern belebten die Fensterscheiben, strebten also dem Lichte zu. Ich tötete sie in Massen, aber wenn ich 30 beiseitigt hatte, waren nach kurzer Zeit 40 andere da, und die Jagd begann von neuem. Woher die Fliegen kamen, konnte ich bis jetzt nicht ergründen. Wie sie im Herbst plötzlich erschienen waren, so verschwanden sie wieder Ende März. Da sie während des ganzen Winters da waren, nannten wir sie Winterfliegen. Um mich des weiteren über diese Fliege zu unterrichten, sandte ich am 21. März v. J. einige an Herrn Geheimrat Prof. Dr. Esflein in Eberswalde zur Bestimmung. Von diesem Gelehrten erhielt ich die Nachricht, daß diese Art von Fliegen wenig bekannt und im allgemeinen recht selten sei. Sie heiße *Pollenia vagabunda*. Ende September 1923 zeigten sich wieder ganz vereinzelt einige Exemplare. Forststrat a. D. Eulensfeld.

Die Sprihgurke (*Echallium elatarium*) zählt wegen ihrer eigenartigen Samenverbreitung zu den interessantesten Kürbisgewächsen. Sie ist in den Mittelmeerländern heimisch, und ich traf sie häufig auf den Adriatischen Inseln. Auf kaum meterbreiten Pfaden, die, beidseitig von hohen Steinmauern gesäumt, den Wanderer durch endlose Olgärten führen, ist ihr liebster Standort. Nach Gurken- und Melonenart kriecht sie am Boden hin und bedeckt oft Flächen von zwei bis fünf Quadratmetern. Im Juli und August sind die merkwürdigen, 4 cm langen, von weichen Stacheln besetzten und von hakenförmigen Stielen getragenen Früchte ausgereift, während hier und da noch eine verspätete Blüte mit fünfzähliger, verwachsener Blumenkrone und leuchtend gelber Farbe das mattgrüne Blättermosaik wohlthuend unterbricht. Zu Augenballen hängen die kleinen, grünen, fleischigen Gurken, im Reifezustand etwas gelblich verfärbt, scheinbar friedlich in der drückenden Sonnenhitze. Aber ihre geringste Erschütterung gewährt ein ver-

blüffendes Schauspiel: Die Frucht löst sich von dem zapfenförmigen Ende des Stieles, und in demselben Augenblick findet eine Ausdehnung der stark gespannten, aus prallen Zellen bestehenden Schicht in der Wand der Gurke statt, es erfolgt ein Ausgleich des in der Frucht herrschenden starken Druckes. Aus dem bisher von dem Ende des Stieles verschlossenen Loch spritzt mit deutlich hörbarem, dumpfem Geräusch der ganze wässrige und schleimige Inhalt, in den sich bei der Samenreife das sie umgebende Gewebe um-



Sprihgurke (*Echallium elatarium*). Zweig mit Blüte und Frucht; darunter eine Frucht, die sich vom Stiel losgelöst hat und ihren Samen ausspritzt. (Nach Kerner-Sansen.)

gewandelt hat, samt dem Samen mit mächtigem Strahle hervor. Ein leises Anstreifen vorübergehender Menschen oder Tiere, das Zappeln eines blütenbesuchenden Bienschens, der unvorsichtige Sprung einer Heuschrecke und schließlich auch der Zug des eigenen Gewichtes genügt, um diese Naturbombe zur Explosion zu bringen. Die 2–3 m weit fliegenden „Geschosse“ können im Haarkleid getroffener Tiere fortgetragen werden und die Pflanze dadurch weit verbreiten. Der ausspritzende schleimige Saft ist von

ungemein bitterem Geschmack und hat abführende Wirkung. Um die sinnreiche Einrichtung der Pflanze genau beobachten zu können, wird die wärmeliebende Spriggarke manchmal in Glashäusern gezogen.

Bruno Wittmann.

Pflanzenchirurgie. Auch im Dienste des praktischen Pflanzenschutzes kann man von einer Chirurgie sprechen. Ist es doch wohl jedem Naturfreund und Obstbaumzüchter bekannt, daß die Bäume recht mannigfachen, von Parasiten hervorgerufenen Krankheiten unterworfen sind, die unmittelbares chirurgisches Eingreifen erfordern. Es sei nur an die gefürchtetste aller Obstbaumkrankheiten, an den wahren oder echten Krebs erinnert, der von dem Pilz *Nectria ditissima* hervorgerufen wird.

werden, wenn man sie als Blutlauskrebs, Frostkrebs usw. bezeichnet.

Das einzige wirkliche Heilmittel gegen alle diese Krankheiten besteht darin, die offenen Wunden und Krebsknollen mit dem sogenannten Wundreiniger (einem häufig gebogenem Messer, das auch zum Ausschneiden fauler Ränder von Holzwunden dient) auszuscheiden, oder sie besser, wo es die Dicke des gefallenen Baumteiles zuläßt, auszumeißeln, bis wenigstens 2 cm in die gesunde Rinde und auch der Tiefe nach bis mehr als 1 cm ins gesunde Holz hinein, damit der Baum von hier aus der natürlichen Heilung entgegengehen kann. Die derart vom Pilz befreite Wunde ist sogleich hinterher mit Steinkohlenteer (der des besseren Eindringens wegen durch Erwärmen dünnflüssig zu machen ist), mit 5% iger Kupfervitriollösung oder mit 20 bis 30% iger Karbolineum-Emulsion zu verstreichen und dann mit einem sicheren Verband aus Baumwachs oder Baummörtel zu versehen. Auch etwa in der Nähe der Obstpflanzung stehende Parkbäume sind, um die Gefahr der Ansteckung herabzumindern, im Auge zu behalten; etwa an ihnen vorhandene Krebswunden sind in gleicher Weise auszuscheiden und zu teeren wie die der Obstbäume.

Neben diesen Krankheiten gibt es aber noch eine ganze Reihe weiterer Fälle in der Kultur und Pflege von Obst- und Parkbäumen, die ein chirurgisches Eingreifen erfordern. Will man beispielsweise das Leben eines wertvollen Baumes (an den sich vielleicht geschichtliche oder familiäre Erinnerungen knüpfen) erhalten, so muß man die vielen Höhlen und Löcher sachgemäß behandeln, die infolge seines hohen Alters entstanden sind. Ehe man aber zu diesem Zweck die Löcher mit irgend einer besonderen Füllung versieht, sind die Wundränder peinlichst zu



Zeigt er sich doch nicht bloß an allerhand Obstbäumen, sondern auch an den verschiedensten Waldbäumen. Praktisch am bedeutungsvollsten, weil dort am häufigsten, ist er für den Apfelbaum, doch leiden auch an manchen Orten die Birnen ziemlich stark unter ihm. Der Krebs zeigt sich an alten und jungen Stämmen, an starken und dünnen Zweigen, hindert die glatte Fortentwicklung des Baumes und kann unter Umständen zu dessen frühzeitigem Absterben führen. Neben diesem echten Krebs gibt es noch eine Reihe verschiedener Krankheiten mit um sich freisenden Wunden, die vom Obstzüchter unter dem Namen Krebs zusammengefaßt werden und die durch die Gegenwart von Insekten, wie Blutläusen, oder durch öfter wiederholte Frostschäden hervorgerufen werden. Sie können auseinander gehalten

säubern; das noch gesunde Gewebe muß freigelegt werden. Dieselben Eingriffe erfordert auch das Ausbessern von Frostwunden u. dgl. Man kann auch einen krebserkrankten Baum schröpfen, indem man einige tiefe senkrechte Einschnitte ober- und unterhalb der krebserkrankten Stelle anbringt. Auch das Reinigen der Obstbäume von anhaftendem Moos und Flechten, von alter abstehender Rinde usw. ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen. Alle diese Operationen sind aber langwierig und kostspielig.

Nun hat kürzlich ein Amerikaner, M. F. Bartlett, ein Werkzeug hergestellt, dessen praktischen Zweck gerade die Obstzüchter zu schätzen wissen werden, und das m. E. zu einem völligen Umsturz in der Pflanzenchirurgie berufen scheint (s. Abb.). Der Apparat beruht auf der gleichen Grundlage wie die

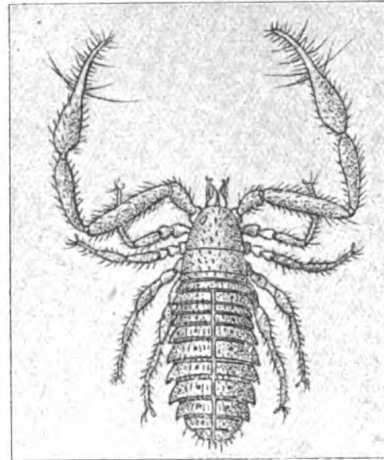
elektrischen Zahnbohrmaschinen der Zahnärzte und Zahntechniker und ähnelt im Aussehen sehr der bekannten Metallspritze nach Schoop. Er wird von einem kleinen elektrischen Motor von 32 Volt in Gang gebracht und lagert in einer Kapfel, ähnlich der Trommel eines Revolvers. Wie dieser, ist auch das Werkzeug mit einem Handgriff versehen, in dem ein Abzug zur Regelung der Umdrehungszahl des Motors und damit auch der Geschwindigkeit und Leistung des Bohrers, mit dem die Wunden des Baumes behandelt werden, angebracht ist. Dieser Bohrer wird von einer Reihe von Kreissägen gebildet, die derart auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind, daß ihre Zähne nicht übereinander liegen. Die Sägeblätter sind aus Stahl und können zum Schärfen einzeln abgenommen werden. Der Apparat selbst ist aus Aluminium gefertigt und wiegt, einschließlich des 5 m langen Verbindungskabels, kaum 8 kg. Dieses sinnreiche Werkzeug soll eine Ersparnis von 100–200 % an Zeit und Ausgaben gegenüber den bisher gebräuchlichen Verfahren ermöglichen.

Dr. Stehli.

Der Bücherkorpion ein Schmaröcher?

Daß der kleine, 2–3 mm lange Bücherkorpion (*Chelifer cancrroides*) in der Bekämpfung der Bücherläuse und lästigen Wohnungsmilben eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt und daher zu schonen ist, konnte ich bereits im Kosmoshandwörter 1913 in einer größeren Arbeit („Insekten, die unsere Bücher fressen“) darlegen. Es ist ein gar drolliger Anblick, diesen wanzenähnlichen, braunen Burichen mit seinen langen Scheren nach rechts und links herumtasten zu sehen, wie er nach Art der Krabben sich rückwärts und seitwärts bewegt und dabei dennoch recht hurtig hinter den Bücherläusen und schädlichen Milben her ist (vgl. Abb.). Seine äußere Erscheinung erinnert zwar an die der echten Skorpione, von denen ihn jedoch das Fehlen des Giftstachels, der gedrungene, hinten abgerundete Hinterleib und der innere Bau, der dem der Milben sehr nahekommt, unterscheiden. Die Zoologen haben ihn und seine Artgenossen daher auch als Pseudo- oder Meterskorpione bezeichnet. Nun hat neuerdings Gr impe (Naturwissenschaftl. Wochenschrift Bd. 20) die interessante Feststellung gemacht, daß von 29 wahllos gefangenen Stubensiegen 13 dicht mit Bücherkorpionen besetzt waren, und daß manche Fliege bis zu 9 Stück trug. Die gleiche Wahrnehmung hat ein Kosmosmitglied, Herr Magener, in Kanten, gemacht und uns darüber Mitteilung und Material zukommen lassen. Die Schmaröcher sitzen meist an den Oberschenkeln der Hinterbeine und dicht unter der Ansaugstelle der Flügel. Es ist ganz natürlich, daß durch diesen Befall der Fliege starke Schädigungen erwachsen, die sich in Lähmungserscheinungen, Erschöpfung, Abneigung gegen das Klettern, erhöhtes Flüssigkeitsbedürfnis und Kurzlebigkeit äußern. Die Fliege (und zwar ausschließlich die Stubensiege wird von dem Bücherkorpion befallen, während die Stallfliege oder Wadenstecher vollständig unbelästigt bleibt) wehrt sich daher auch oft recht kräftig, doch vergebens mit ihren Hinterbeinen gegen ihre Peiniger, die, wie Versuche von Gr impe zeigen, recht gierig hinter ihren Opfern her sind und mit einem gewaltsamen Ruck die Fliegen von unten anspringen. Daß es sich hierbei um echtes Schmarökertum handelt, dafür sprechen nach Gr impe folgende Tatsachen. Der Bücherkorpion bleibt tagelang auf der Fliege sitzen, ohne den Platz zu wechseln; tötet man die Fliege

durch mechanische Zerquetschung von Kopf und Brust, so läßt der Bücherkorpion bald von seinem Wirtstiere ab und sucht ein neues auf. Wenn man aber nur die nicht befallenen Beine und Flügel der Fliege abschneidet, so saugt der Bücherkorpion ruhig weiter. — Matoušek (Zentralbl. für Bakteriologie, II. Abtlg., Bd. 59, Nr. 17/24) macht schließlich noch auf seine Beobachtung aufmerksam, nach der der Bücherkorpion auch Bettwanzen aussaugt. Setzte er die Skorpione auf die Rückseite von Bildern, in



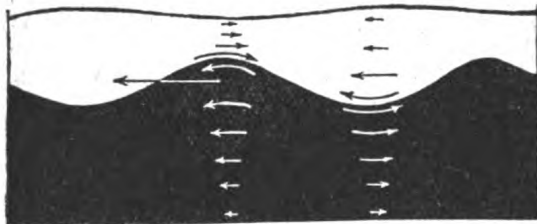
Der Bücherkorpion (*Chelifer cancrroides*).

denen sich die Wanzen aufhielten, „so gab es bald Stücke, an denen Chelifer hing, oder die wohl von ihm getötet wurden, doch noch im Leibe etwas Blut trugen“. Wenn man sich der Gefährlichkeit und Bedeutung dieses Ungeziefers erinnert, so ist es wohl doppelt geboten, diese nützlichen Bücherkorpione zu schonen und ihre Lebensweise noch eingehender zu erforschen. Erscheint es doch garnicht ausgeschlossen, den Bücherkorpion einmal zur biologischen Bekämpfung der verschiedenen Arten von Ungeziefer in wirksamer Weise heranzuziehen.

Dr. Stehli.

Totwasser ist eine den Seelenten wohlbekannte Erscheinung, bei der scheinbar ohne Grund das Schiff seine Steuerfähigkeit oder seine Fahrt fast ganz verliert. Sie kommt dadurch zustande, daß eine Schicht süßen oder wärmeren Wassers (Oberflächenwasser), die leichter ist, über dem salzigen und kälteren, also schwereren Meerwasser (Tiefenwasser) gelagert ist und wie Öl auf Wasser schwimmt. Taucht nun das Schiff in die untere Schicht ein, so entstehen dadurch in der Grenzfläche zwischen den beiden verschiedenartigen Wasserschichten Wellen (Grenzflächenwellen), die man „interne oder innere Wellen“ (vgl. Abb.) nennt, und die an der Oberfläche zunächst nicht immer sichtbar sind. Die Störungen in der Lenkbarkeit des Schiffes treten besonders dann ein, wenn entweder die oberen Wassermassen allein oder auch die unteren in Bewegung sind. Ist die Richtung der Bewegung gleich, fließt aber das Wasser unten langsamer als oben, so wird die Fahrt verzögert. Sind beide Bewegungen entgegengesetzt, so kann vollständiges Stillstehen eintreten; kreuzen sie sich, so folgt das Schiff in der Diagonale nach dem physikalischen Gesetz des Kräfteparallelogramms und verliert dabei mehr oder weniger seine Steuerfähigkeit. Die Schiffer haben dabei den Eindruck, als ob sie die

ganze Oberfläche mit sich schleppen mußten. Nur wenn das Schiff seine Geschwindigkeit so weit verstärken kann, daß sie die fortschreitende Geschwindigkeit der internen Wellen, die ja im Meerwasser stets sehr gering ist, rasch übersteigt, vermag es dem Totwasser zu entgehen. Daher leiden Dampfer von stärkerer Maschinenkraft, die also mehr als 4–5 Knoten (1 Knoten = 1855 m) Fahrt machen, niemals darunter. Diese Erfahrung mußte auch f. Zt. Nanzen auf seiner Polarexpedition (1893–96) machen, als seine schwer beladene „Fram“, die auf der Ausreise mit 5 Meter Tiefgang bei höchster Dampfspannung nicht über 5 Knoten hinauskam und, als sie auf der Fahrt durch das Karische Meer längs der sibirischen Küste nach Westen an der Taimyr-Halbinsel vom Totwasser erfasst wurde, kaum noch 1 Knoten gut machte. „Der Unterschied zwischen beiden Schichten war hier so groß“, berichtet Nanzen in seinem prachtvollen Werk „In Nacht und Eis“, „daß wir der Oberflächtschicht des Meeres Trinfwasser entnehmen konnten, während das durch den Bodenkran der Maschine erhaltene Wasser viel zu



Interne Welle nach W. Eiman (aus Krümmel, Handbuch der Ozeanographie Bd. II). Das Bild zeigt einen Schnitt durch ein System interner Wellen für einen Dichteunterschied der beiden Schichten von 0,03 (den größten im Meere erreichenden), bei dem Oberflächenwellen stets sehr klein werden, also unbemerkt bleiben, obwohl die internen Wellen gleichzeitig sehr groß sein können. Daher ist auf unserem Bilde der Vertikalmaßstab für die gleichzeitigen Oberflächenwellen 30mal überhöht, da man sie sonst überhaupt nicht sichtbar machen könnte. Es entspricht also einem Wellenberg der internen Welle ein Wellental an der Oberfläche, und umgekehrt; auch die gleichzeitigen Bahn- (Orbital-)bewegungen der Wellen sind, wie die Abb. zeigt, in den beiden Schichten entgegengesetztgerichtet und nehmen ungefähr gleichmäßig in ihrer Stärke von der Grenzfläche nach oben und unten hin ab.

salzig war, um im Kessel verwendet werden zu können. Das Totwasser zeigte sich als größerer oder kleinerer Wasserrücken oder als Wellen, die sich quer über's Meereswasser erstrecken, die eine hinter der andern. Das Schiff verjagte dem Steuer vollständig den Gehorjam, drehte sich um seine eigene Achse, stellte den Maschinen zum Trotz seine Fahrt fast ganz ein und wurde gleichsam rückwärts gezogen, sobald die Schraube sich nicht mehr drehte. Dieser Zustand hörte erst auf, als eine Schicht dünnen Eises erreicht war. „Der Übergang war fühlbar. In demselben Augenblick, als die „Fram“ durch die Eiskruste schnitt, machte sie einen Satz nach vorn und glitt von da an mit gewöhnlicher Fahrt vorwärts. Seit dem Tage spürten wir das Totwasser nicht mehr viel“ (Nanzen).

Die Erscheinung des Totwassers ist übrigens auch aus zahlreichen norwegischen Flußmündungen

und Fjorden bekannt; seltener ist sie in der eigentlichen Ostsee. Aber schon im Kattegatt, wo das Wasser der salzarmen Ostsee sich mit dem salzreichen der Nordsee vermischt, ist sie zu beobachten, ebenso bei Kap Orlov (Weißes Meer, Rußland), in der Baffinsbucht und im Fraserfluß (bei Vancouver, Kanada). Auf offenem Meer findet sich kein Totwasser, weil der Ausgleich der Schichten mit der Entfernung von der Küste immer mehr zunimmt. Es müssen überhaupt ganz besondere Bedingungen vorhanden sein, die die Mischung beider Wasserschichten zu Brackwasser verbinden. Solche Verhältnisse liegen offenbar in der Kongomündung vor, wo Totwasser recht häufig ist und schon von der deutschen Kriegskorvette „Gazelle“ (1874–76) auf ihrer Entdeckungsfahrt festgestellt wurde. Von Schleinitz berichtet darüber, daß die Schiffschraube das tiefgrüne Meerwasser in das braungefärbte Oberwasser des Kongo derart hineinwirbelte, daß die „Gazelle“ in ihrem Kielwasser einen grünen Schweif hinter sich herzog.

— i —

Ist das Tier vernünftig? Zu dem kurzen Bericht unter diesem Titel im Kosmosheft Nr. 9, S. 250, ist ergänzend zu bemerken, daß von einer benußten Zweckmäßigkeit in diesem Falle nur gesprochen werden könnte, wenn das Tier sich in der Natur anders verhielt. Auch ich habe zu wiederholten Malen Aale für einige Tage in dem einzig richtigen Aquariumerfäß, der Badewanne, gehalten. Einmal des Tages wurde das Wasser gewechselt, und dabei war stets die gleiche, vom Beobachter bildlich festgehaltene Stellung des Tieres zu sehen. Nun beobachtete ich aber bei einer Flußabsperrung mehrere große Aale im Seichtwasser, die genau das gleiche Verhalten aufwiesen. Der Ablauf war durch Lücken zwischen Steinblöcken gegeben, die hinter den Aalschlingen lagen; die charakteristische Stellung des Körpers konnte weder ein Entweichen des Wassers verhindern, noch sonst irgendwelchen Vorteil bieten; sie ist einzig und allein eine Folge des Körperbaues.

Dr. Camillo Meßl.

Eine Kormorankolonie in Deutschland. Der Kormoran, der in China seit undenklichen Zeiten zum Fischfang abgerichtet und gebraucht wird, kommt in Europa nur noch sehr selten vor. Nun scheint aber in allerletzter Stunde das völlige Verschwinden dieses eigenartigsten unserer deutschen Großvögel dennoch aufgehalten werden zu können, denn auf dem Lindenberg, einer dicht bewaldeten und fast unbetretenen kleinen Insel des abgelegenen Mähringsees bei Taberbrück bei Osterode (Reg.-Bez. Allenstein) in Ostpreußen konnten, nach einer Zeitungsnotiz, heuer 39 Kormoranester festgestellt werden, während diese bekannte deutsche Kormorankolonie im Jahre 1921 nur noch 6 Nester zählte. Diese Insel ist überhaupt eine Zufluchtsstätte für seltene und gefährdete Vogelarten. Man findet dort Horste von Seeadlern und Fischreiher, ferner in den Wäldern, die den See umgeben, den Wanderfalken und den im Walde nistenden Schwarzstorch. Es ist nur zu wünschen und zu hoffen, daß sich dieser letzte Zufluchtsort einiger unserer stattlichsten Vogelarten eines ganz besonderen staatlichen Schutzes erfreuen möge.

Nachdruck verboten. Alle Rechte vorbehalten. Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptverleger: E. A. Neumann in Stuttgart. In Österreich-Ungarn für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Dr. Reiss, Wien III. — Verlag Franziska Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Pfisterstr. 5. Druck von Carl Neubold & Co., Heilbronn a. N.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

An die Kosmos-Mitglieder!

Die Entwicklung der letzten Zeit läßt uns heute leider noch keinen klaren Überblick auch nur über die allernächste Zukunft bei der Preisberechnung des Kosmos gewinnen. Es ist alles so schwankend, daß wir nicht das Geringste bestimmen sagen können. Wir wissen nicht, ob wir in Goldmark oder einer anderen Währung berechnen werden, wollen aber nur heute schon betonen, daß wir mit unseren Preisen im neuen Jahr wieder so billig als möglich bleiben werden, ohne dadurch unsere Leistungen herabzusetzen. Wir werden neben den Monatsheften des Handweisers in ihrer bewährten Form und Ausstattung auch im Jahr 1924 wieder 4 gebiegene Buchbeilagen unseren Mitgliedern geben.

Es sind vorgezogen:

Dr. R. Floerke, Käfer; M. Henseling, Astrologie;
Dr. G. W. Behm, Verarbeitung der Textilrohstoffe;
H. G. Francé, Generationswechsel der Pflanzen.

Vielleicht können wir auch ein Bölsche-Bändchen einschließen. Änderungen und Reihenfolge vorbehalten. Unsere Mitglieder haben im vergangenen Jahr, das wahrlich reich an überraschender Geldentwicklung war, fest zu uns gehalten. Wir hoffen, daß Alle auch

im Jahre 1924 dem Kosmos treu bleiben.

Wir brauchen aber, um den Kosmos durchhalten zu können, nicht nur alle unsere alten Freunde, sondern auch neue Mitglieder und bitten daher um rege Werbetätigkeit, nicht nur für unseren Handweiser, d. h. also für die eigentliche Mitgliedschaft, sondern auch für die übrigen Buchveröffentlichungen. Wenn wir diese Unterstützung bei unsern Anhängern finden, dann werden wir auch im neuen Jahr unser Bestreben, die Freude an der Natur zu wecken und zu pflegen, durchführen können.

Die 4. Buchbeilage des Jahres 1923. G. W. Behm, Von Kleidung und Geweben, wird mit diesem Heft ausgegeben.

Weihnachtsbestellungen, die noch rechtzeitig vor dem Fest erledigt werden sollen, müssen jetzt umgehend aufgegeben werden, da sonst nicht mit rechtzeitiger Lieferung gerechnet werden kann. Die Veröffentlichungen des Kosmos sind die schönsten und billigsten Geschenke für jeden Naturfreund. Ausführliche Anzeigen finden unsere Mitglieder im Oktober- und Novemberheft des Handweisers. Außerdem verweisen wir auf die Anzeigen in dieser Nummer. Eine Bestellkarte lag dem Novemberheft bei.

Rote Einbanddecken für den Jahrgang 1923 des Handweisers stehen den Mitgliedern in der üblichen guten Ausstattung (Halbleinen) zum Preise von Gz. —.80 zur Verfügung. Auch für die Buchbeilagen werden wieder Decken hergestellt, durch die zu einem Band die 4 Bändchen des Jahrgangs 1923 zusammengebunden werden können. Diese Decke kostet Gz. —.60. Für alle bisher erschienenen Jahrgänge des Handweisers und der Buchbeilagen sind auch heute noch Decken zu gleichen Preisen lieferbar.

Alle Änderungen in der Bezugsweise müssen jetzt sofort der zuständigen Stelle (Verkaufsstelle des Kosmos, Buchhandlung oder Post) bekanntgegeben werden.

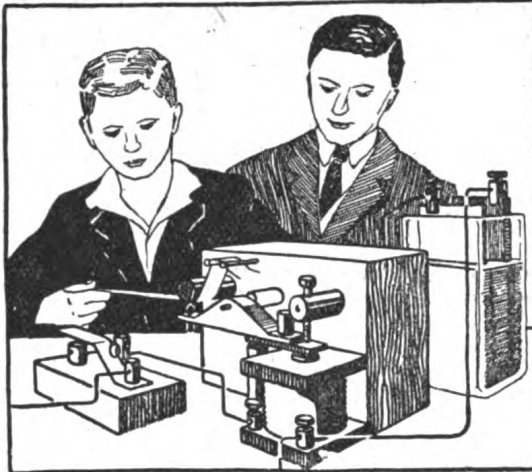
Deutliche, unzweideutige Namensunterschrift ist zur Vermeidung von Verwechslungen dringend notwendig. Wir müssen immer und immer wieder darauf hinweisen, weil wir tagtäglich viele Unterschriften nicht entziffern können, weil trotz aller Bitten, neben dem deutlichen Namen auch die Wohnung nicht zu vergessen, un-

vollständige und unleserliche Unterschriften an der Tagesordnung sind.

Liebhaverfunkverkehr. Das Handbuch von Hanns Günther „Der praktische Radioamateur“ ist jetzt erschienen und den Bestellern zugesandt worden (Gz. 4.80). Es wird der großen Gemeinde von Liebhaverfunkern im Ausland und in Deutschland, wo sie sich auch ständig und rasch vergrößert, erwünschten Aufschluß und praktische Anleitung geben. Für den deutschen Rundfunkverkehr sind ja nun auch die Bedingungen veröffentlicht worden, sie sind leider sehr einengend. Wir können deshalb das Kosmosfunkgerät zunächst nur nach dem Ausland liefern oder an Schulen, die eine Erlaubnis zum Funken haben. Wer an der Nähe der Grenze sitzt, kann ja an der Empfangsstelle eines Bekannten jenseits der Grenze mitarbeiten und mithören. Schließlich wird sich auch in den anderen Gegenden Deutschlands jeder einmal mit dem Radiowesen eingehender befassen müssen. An alle Liebhaver, die sich bei uns melden, haben wir ein ausführliches Rundschreiben geschickt. Ein einfacher Radio-Experimentierkasten kostet etwa 10—12 Dollar, was wir nur mitteilen, um wenigstens einen Anhalt für die Preise zu geben.

Kosmosstiftung. Wir müssen uns auch bei dieser Stiftung vom trügenden Schein der hohen Papiermarkzahl freimachen und rechnen deshalb jetzt alle uns dafür ausgebenden Beträge nach dem Goldmarkstand auf Grundzahlen um. Im Handweiser können wir nur Beträge von 0.20 Gz. an beistellen. Seit der letzten Veranlagung gingen folgende Beträge in Grundzahlen ein: S., Neuruppin 0.40, E., Düsseldorf 0.25, L., Stralburg 0.23, D., Brinn 0.25, W., Gerrenloß 0.20, A., Fontob 0.40, D., Arefeld 0.20, L., Berlin 1.03, S., Ederberg 0.20, E., Prag 0.22, A., Mühlheim 0.40, Sch., Gieslal 10.00, M., Arnoldstein 0.57, M., Schwabe 0.45, W., Meapel 0.21, Allen Stiftern, deren Namen wir nach wie vor von uns verdoppeln, besten Dank. Auch in Zukunft wollen wir, soweit uns das möglich ist, allen, die mit einer Bitte an uns herantreten, Bücher stiften. Das

Kosmos-Baukasten Elektrotechnik



Mit Material für 340 Apparate und Versuche zum Studium der Elektrizität.

Lehre vom Magnetismus
Der elektrische Strom
Magnet-Elektrizität
Telephon
Telegraph
Elektro-Motoren
Funkentelegraphie usw.
Vorzugspreis für Mitglieder.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Ein neues Bändchen

in unserer Sammlung „Wege zur Erkenntnis“.

Buddha u. Buddhismus

von Dr. L. Lang, unter Mitarbeit von L. Ankenbrand.

Mit einem farbigen Umschlagbild und vielen Abbildungen.



Die Shweda-Dagon-Pagode zu Rangoon, Birma, das Zentrum des burmesischen Buddhismus. Unter der goldstrotzenden Dagoba sollen Haare Buddhas beigelegt sein.

Eine Beschreibung des Lebens des großen Religionsstifters Buddha, wie es sich dem nüchternen Europäer, und der Legende, wie sie sich dem phantasievollen Indier darstellt, eröffnet das Buch. Eine eingehende Betrachtung der Lehre stellt dann die Frage des Buddhismus in den großen Zusammenhang religionsphilosophischer Möglichkeiten. Den Schluß bildet die Darstellung der Entwicklung des buddhistischen Gedankens durch alle von ihm ergriffenen Länder bis zu den neobuddhistischen Gemeinden Europas und Amerikas. Ein langjähriger Novize in einem bengalischen Kloster, L. Ankenbrand, hat den Text durchgesehen, wertvolle Ergänzungen gemacht und seltene, schöne Bilder zur Verfügung gestellt.

Eine alles Wesentliche klar erfassende, allgemeinverständliche Beschreibung des Buddhismus.

Für Mitglieder geh. 1.—, geb. 1.60. (Für Nichtmitgl. 1.20 und 2.—.)

wird jetzt oft recht herzlich wenig sein können. Berechnungen, aus Not kommende Pläne werden aber nie ganz unbeachtet bleiben, wenn wir auch um etwas Geduld bitten müssen.

Mehr Handfertigkeit sollte unter der Jugend und unter den Erwachsenen aller Kreise zu finden sein, dann bliebe mancher Wunsch, den die Not der Zeit jetzt verjagt, nicht nur eine lockende Vorstellung. Es liegt ja nur an dem kleinen Fünkchen Willen, — und dann können aus unzähligen unbeachteten Dingen wertvolle und nützliche Geräte, Zierstücke, Apparate, Spiele, Handwerkszeug und Baustoffe zu neuen Vergnügungen für Haus und Hof erstehen, die Freude und Glück und Stolz auf eigenes Können verbreiten. Die meisten fragen, wie das zugehe? Sie wollen sogar schon, aber es fehlt die Führung, die den letzten Anstoß gibt und die praktischsten Handgriffe und Wege zum eigenen Handwerk immer wieder darlegt. Es kann

diesen nur von neuem empfohlen werden, sich in dem für dies Gebiet führenden Organ „Basteln und Bauen“ regelmäßig anzublicken. Der 5. Jahrgang hat mit dem Oktoberheft dieser Monatschrift begonnen, die Zehntausenden schon den Blick für das Praktische, Sparsame, Wertbeständige im Reiche des Hauses, der Eigenwerkstatt und des Versuchslaboratoriums für unsere jungen Elektrotechniker, Chemiker und Mechaniker usw. geschenkt hat. Das Novemberheft bietet u. a. Beiträge über Wesen und Behandlung des Nobels, Ausbesserung beschädigter Eier, Eingläsen von Fenster Scheiben, eine elektrische Schwachstromanlage als Einbruchsmeldeeinrichtung, Fahrradständer, selbstgefertigte Mikrophonhalter usw. Beziehen Sie Basteln und Bauen von derselben Stelle wie den Kosmos, — Sie lernen, gewinnen, sparen das Vielfache von dem, was Ihnen das Heft jeden Monat kostet!

Abteilung II

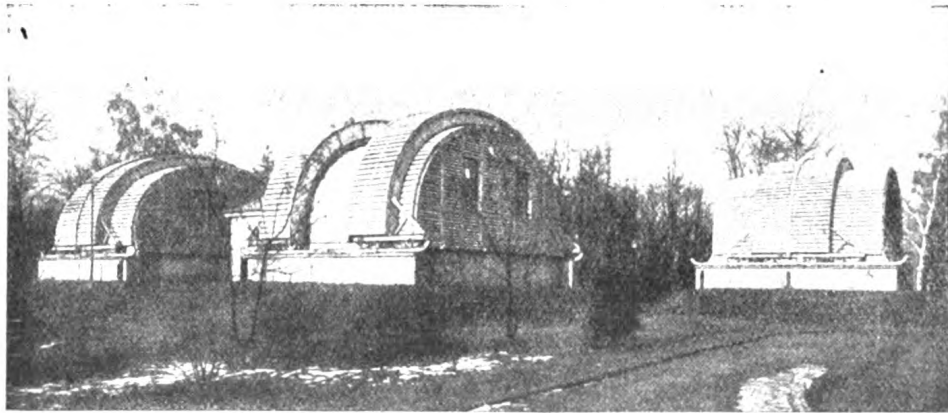
der Astronomie für Alle

von **Robert Henseling**

ist eben erschienen. Das ganze Werk hat sechs Abteilungen, die erste erschien vor kurzem unter dem Titel: Sternhimmel und Menschheit. Die zweite Abteilung trägt den Titel:

Sternwarten und Sternforschung

Kosmische Naturvorgänge und Naturgesetze — Sternwarten und astronomische Instrumente — Die Arbeit der Astronomen.



Die drei Meridianbögen der Sternwarte Neubabelsberg bei Berlin.

Die zweite Abteilung gibt eine Darstellung der wichtigsten Gesetze und Lehrmeinungen der gesamten Naturwissenschaft, vor allem der Chemie und Physik, als Grundlage zum Verständnis astronomischen Arbeitens. Eine Beschreibung der Anlage der Sternwarten und der astronomischen Instrumente leitet über zur Schilderung der Tätigkeit des Astronomen an einer Sternwarte der Gegenwart.

Jede Abteilung ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Preis der einzelnen Abteilung nur geheftet G_l. 2.—, für Mitgl. 1.70.

Franch'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Kosmos-Erdglobus



mit neuesten Länder-
grenzen
32 cm Durchmesser.
Messing-Halbmeridian
Goldmark 21.—.

Himmels- Globus

Sterne 1. bis 6. Größe
Sternbilder mit Umriß-
linien und Benennung
34 cm Durchmesser.

Einfache Ausgabe
mit Holzfuß.
Goldmark 25.—.

Ausgabe mit
wissenschaftl. Apparat
in braunem Holzgestell
mit Horizont. Ganz-
meridian.

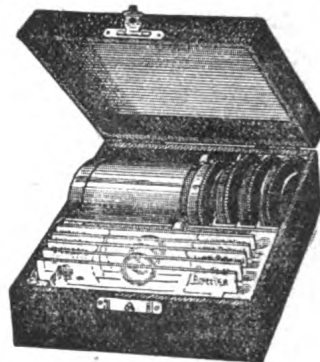
Stundenscheiben.
Höhenquadrant und
Kompaß.
Goldmark 68.—.

Vorzugspreise für Mitglieder.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Das billigste Mikroskop

Kosmos-Taschen-Mikroskop.



Gediegene Ausführung mit vorzüglicher Optik.
Seit 40 Jahren glänzend bewährt auf Exkur-
sionen, für Untersuchungen von Plankton,
Algen, Nahrungsmitteln usw.

Vergößerung 60, 100, 150, 200 fach.

Vorzugspreis für Mitglieder
mit 1 Vergrößerung nach Wahl
Goldmark 12.50.

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart.

Eine wichtige Neuerscheinung

Der Urmensch in Mitteleuropa.



Ausschnitt aus Tafel X Der Mensch von
Cro-Magnon, Jung-Palaeolithikum,
Grotte a. d. Höhle von Laugerie Basse.

Von Prof. Dr. P. Goepfler

Direktor der Staatl. Altertümerammlung in Stuttgart.
Das Werk gibt eine Zusammenstellung des ganzen
Bestandes der vorgeschichtlichen Forschung. Zu dem
Schädel als dem hervorragendsten Stüd der körperlichen
Hinterlassenschaft des ur- und vorgeschichtlichen Menschen
treten zunächst bei jeder Kulturstufe die Wohnstätten,
nach Funden, im Grundriß oder in Rekonstruktion.
Dann schließen sich an die Waffen, die Kleidung, der
Schmuck, das Haus- und Ackergerät, die künstlerische
Betätigung am Schmuck und in Wandzeichnungen.
Die Zusammenstellung schließt für jede Kulturstufe
mit dem Grab und den Grabbeigaben. Damit gibt
Goepflers Werk ein gerundetes Bild auf vierzig großen
Tafeln mit erläuterndem Text. Man findet darin
zum ersten Male eine Zusammenfassung des sicheren
Wissens vom vorgeschichtlichen Menschen Mitteleuropas
in seiner natürlichen und kulturellen Eigenart unter
dem Gesichtspunkte von Entstehung, Entwicklung und
Durchkreuzung.

Der Band ist in Halbleinen gebunden, 40 Tafeln,
48 Seiten Text. Gz. 10.40, für Mitgl. nur Gz. 8.50.

Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



YD 27923

566825

Q3

K6

V.19-20

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

